

JP03/16655

PCT/JP03/16655

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

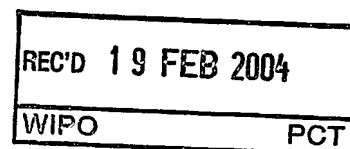
25.12.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年12月26日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-378052
[ST. 10/C]: [JP2002-378052]



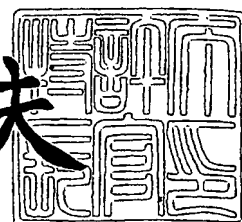
出 願 人
Applicant(s): 武田薬品工業株式会社

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 2月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3006367

【書類名】 特許願

【整理番号】 B02419

【提出日】 平成14年12月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A61K 38/00

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県稲敷郡阿見町阿見 5 3 5 1 - 5

 【氏名】 砂原 英次

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県つくば市並木 4 丁目 1 6 番 1 号

 【氏名】 石井 尚書

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県つくば市春日 1 丁目 7 番地 9 - 1 2 0 2 号

 【氏名】 山本 紅司

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県つくば市花畑 3 丁目 1 9 番地 9 - 3 0 1 号

 【氏名】 佐藤 秀司

【特許出願人】

 【識別番号】 000002934

 【氏名又は名称】 武田薬品工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100114041

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高橋 秀一

【選任した代理人】

 【識別番号】 100106323

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 関口 陽

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 005142

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9909276

【包括委任状番号】 0203423

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 新規タンパク質およびその用途

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 配列番号：4、配列番号：7 または配列番号：10 で表されるアミノ酸配列と同一もしくは実質的に同一のアミノ酸配列を含有するタンパク質またはその塩。

【請求項 2】 配列番号：4、配列番号：7 または配列番号：10 で表されるアミノ酸配列からなるタンパク質またはその塩。

【請求項 3】 請求項 1 記載のタンパク質の部分ペプチドまたはその塩。

【請求項 4】 請求項 1 記載のタンパク質またはその部分ペプチドをコードするポリヌクレオチドを含有するポリヌクレオチド。

【請求項 5】 DNA である請求項 4 記載のポリヌクレオチド。

【請求項 6】 配列番号：5、配列番号：8 または配列番号：11 で表される塩基配列を含有する請求項 5 記載のポリヌクレオチド。

【請求項 7】 配列番号：5、配列番号：8 または配列番号：11 で表される塩基配列からなるポリヌクレオチド。

【請求項 8】 請求項 4 記載のポリヌクレオチドを含有する組換えベクター。

【請求項 9】 請求項 8 記載の組換えベクターで形質転換された形質転換体。

【請求項 10】 請求項 9 記載の形質転換体を培養し、請求項 1 記載のタンパク質またはその部分ペプチドを生成・蓄積せしめることを特徴とする請求項 1 記載のタンパク質またはその部分ペプチドまたはその塩の製造法。

【請求項 11】 請求項 1 記載のタンパク質もしくはその部分ペプチドまたはその塩を含有してなる医薬。

【請求項 12】 請求項 4 記載のポリヌクレオチドを含有してなる医薬。

【請求項 13】 請求項 4 記載のポリヌクレオチドを含有してなる診断薬。

【請求項 14】 請求項 1 記載のタンパク質もしくはその部分ペプチドまたはその塩に対する抗体。

【請求項 15】 請求項 14 記載の抗体を含有してなる医薬。

【請求項 16】 請求項 14 記載の抗体を含有してなる診断薬。

【請求項 17】請求項 4 記載のポリヌクレオチドに相補的または実質的に相補的な塩基配列またはその一部を含有するポリヌクレオチド。

【請求項 18】請求項 17 記載のポリヌクレオチドを含有してなる医薬。

【請求項 19】請求項 14 記載の抗体を用いることを特徴とする請求項 1 記載のタンパク質の定量方法。

【請求項 20】請求項 19 記載の定量方法を用いることを特徴とする請求項 1 記載のタンパク質またはその機能が関連する疾患の診断方法。

【請求項 21】請求項 1 記載のタンパク質もしくはその部分ペプチドまたはその塩を用いることを特徴とする、請求項 1 記載のタンパク質の発現を阻害する化合物またはその塩のスクリーニング方法。

【請求項 22】請求項 1 記載のタンパク質もしくはその部分ペプチドまたはその塩を含有してなる、請求項 1 記載のタンパク質の発現を阻害する化合物またはその塩のスクリーニング用キット。

【請求項 23】請求項 21 記載のスクリーニング方法または請求項 22 記載のスクリーニング用キットを用いて得られる、請求項 1 記載のタンパク質の発現を阻害する化合物またはその塩。

【請求項 24】請求項 23 記載の化合物またはその塩を含有してなる医薬。

【請求項 25】請求項 4 記載のポリヌクレオチドを用いることを特徴とする、請求項 1 記載のタンパク質遺伝子の発現を阻害する化合物またはその塩のスクリーニング方法。

【請求項 26】請求項 4 記載のポリヌクレオチドを含有してなる、請求項 1 記載のタンパク質遺伝子の発現を阻害する化合物またはその塩のスクリーニング用キット。

【請求項 27】請求項 25 記載のスクリーニング方法または請求項 26 記載のスクリーニング用キットを用いて得られる、請求項 1 記載のタンパク質遺伝子の発現を阻害する化合物またはその塩。

【請求項 28】請求項 27 記載の化合物またはその塩を含有してなる医薬。

【請求項 29】癌の予防・治療剤である請求項 11、請求項 12、請求項 15、請求項 18、請求項 24 または請求項 28 記載の医薬。

【請求項 30】 アポトーシス促進剤である請求項 11、請求項 12、請求項 15、請求項 18、請求項 24 または請求項 28 記載の医薬。

【請求項 31】 癌の診断薬である請求項 13 または請求項 16 記載の診断薬。

【請求項 32】 配列番号：1 で表されるアミノ酸配列と同一もしくは実質的に同一のアミノ酸配列を含有するタンパク質またはその部分ペプチドまたはその塩に対する抗体を含有してなるアポトーシス促進剤。

【請求項 33】 配列番号：1 で表されるアミノ酸配列と同一もしくは実質的に同一のアミノ酸配列を含有するタンパク質またはその部分ペプチドをコードするポリヌクレオチドの塩基配列に相補的もしくは実質的に相補的な塩基配列またはその一部を含有するポリヌクレオチド。

【請求項 34】 請求項 33 記載のポリヌクレオチドを含有してなる医薬。

【請求項 35】 アポトーシス促進剤である請求項 34 記載の医薬。

【請求項 36】 配列番号：1 で表されるアミノ酸配列と同一もしくは実質的に同一のアミノ酸配列を含有するタンパク質またはその部分ペプチドをコードするポリヌクレオチドを用いることを特徴とするアポトーシス促進剤のスクリーニング方法。

【請求項 37】 配列番号：1 で表されるアミノ酸配列と同一もしくは実質的に同一のアミノ酸配列を含有するタンパク質またはその部分ペプチドをコードするポリヌクレオチドを含有することを特徴とするアポトーシス促進剤のスクリーニング用キット。

【請求項 38】 請求項 36 記載のスクリーニング方法または請求項 37 記載のスクリーニング用キットを用いて得られうるアポトーシス促進剤。

【請求項 39】 配列番号：1、配列番号：4、配列番号：7 または配列番号：10 で表されるアミノ酸配列と同一もしくは実質的に同一のアミノ酸配列を含有するタンパク質またはその部分ペプチドの遺伝子の発現を阻害する化合物またはその塩を含有してなるアポトーシス促進剤。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、新規タンパク質、それをコードするポリヌクレオチド、その製造法、癌の予防・治療剤または診断薬、癌の予防・治療剤のスクリーニングなどに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年のマイクロアレイ・オリゴヌクレオチドアレイ技術の進歩により、遺伝子発現の網羅的な解析が可能となってきた。癌においても遺伝子のマイクロアレイプロファイリングデータでその病態が評価しうることも予見され、実際、白血病においては遺伝子発現プロファイルによる白血病の分類が可能であることが報告されている。また個々の癌組織の遺伝子発現プロファイルを明らかにし、その分類を積み重ねることによって、特定の癌治療法に対する反応性を予測したり特定の癌に対する新たな創薬標的タンパク質を発見したりすることが可能となると考えられる。具体的には、ある種の癌である種のタンパク質の発現亢進が認められる場合には、新たに抗原陽性と診断された患者に対して (i) その発現量を低下させる、(ii) 機能を抑制する、(iii) 該タンパク質に対する宿主免疫応答を顕在化させる等の方法によって抗腫瘍活性を導くことが可能となる。これと同時に、抗原陰性と診断された患者に対しては別の治療法への切替が迅速に行えるなど、患者に無用の負担をかける懸念がなくなると予想される。以上のように発現プロファイル解析は、癌の分子診断と分子標的治療薬の開発に多大な貢献をなしているものと期待されている。

Semaphorinファミリーは分泌型分子と膜結合型分子の両方から構成される大きなタンパク質ファミリーで、脊椎動物で少なくとも19種、非脊椎動物で3種の遺伝子が報告されている (Cell 97巻, 551-552頁, 1999年)。

Semaphorinファミリーは神経軸索誘導やシナプス形成などに代表される広範囲な神経発生過程に関与することが知られている。近年になり、Semaphorinファミリーの免疫系への関与 (Trends in Immunol. 22巻, 670-676頁, 2001年) や、臓器発生・血管新生における関与が明らかになりつつある。Semaphorinファミリーに属するヒト由来のSemaphorin 3B、Semaphorin 3Fは、癌抑制遺伝子として報告されている (Proc. Natl Acad. Sci. USA 98巻, 13954-13959頁, 2001年、Cancer

Res. 62巻, 542-546頁, 2002年、Cancer Res. 62巻, 2637-2643頁, 2002年)。Semaphorin 3Cは、ヒト肺がん組織で発現が亢進しているという報告がある (J. Surg. Oncol. 72巻, 18-23頁, 1999年、Proc. Natl Acad. Sci. USA 94巻, 14713-14718頁, 1997年)。Semaphorin 3Eは転移性細胞で発現していると報告されている (Cancer Res. 58巻, 1238-1244頁, 1998年)。

Semaphorin4Dとアミノ酸レベルで相同性が41%のSemaphorin 4B (以下、SEMA4Bと略すこともある) はGenBankにゲノム配列から予想された遺伝子として登録されている (非特許文献1 GenBank Accession No. XM_044533)。SEMA4Bは低酸素条件下で発現が上昇する遺伝子のひとつとして報告されている (特許文献1 WO 02/46465)。また、ジーンチップ解析に基づきSEMA4Bなどを含む数百種の塩基配列が、肺癌の診断または肺癌を治療する化合物の探索などに使用できるとの報告もある (特許文献2 WO 02/86443)。SEMA4Bとアミノ酸レベルで93%の相同性を有するNOV7は、癌で発現亢進していることが報告されている (特許文献3 WO 02/06329)。

【 0 0 0 3 】

【特許文献1】

WO 02/46465号公報

【特許文献2】

WO 02/86443号公報)

【特許文献3】

WO 02/06329号公報)

【非特許文献1】

GenBank Accession No. XM_044533

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

癌細胞に特異的に発現する分子を標的とし、癌細胞の増殖阻害を誘導する安全な薬剤が切望されている。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、上記の課題を解決するために鋭意研究を重ねた結果、肺癌組織で発現が顕著に増加する新規遺伝子を見出し、この遺伝子のアンチセンスオリゴヌクレオチドが癌細胞のアポトーシスを促進することも見出した。この知見に基づいて、さらに検討を重ねた結果、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明は、

- (1) 配列番号：4、配列番号：7または配列番号：10で表されるアミノ酸配列と同一もしくは実質的に同一のアミノ酸配列を含有するタンパク質またはその塩、
- (2) 配列番号：4、配列番号：7または配列番号：10で表されるアミノ酸配列からなるタンパク質またはその塩、
- (3) 上記(1)記載のタンパク質の部分ペプチドまたはその塩、
- (4) 上記(1)記載のタンパク質またはその部分ペプチドをコードするポリヌクレオチドを含有するポリヌクレオチド、
- (5) DNAである上記(4)記載のポリヌクレオチド、
- (6) 配列番号：5、配列番号：8または配列番号：11で表される塩基配列を含有する上記(5)記載のポリヌクレオチド、
- (7) 配列番号：5、配列番号：8または配列番号：11で表される塩基配列からなるポリヌクレオチド、
- (8) 上記(4)記載のポリヌクレオチドを含有する組換えベクター、
- (9) 上記(8)記載の組換えベクターで形質転換された形質転換体、
- (10) 上記(9)記載の形質転換体を培養し、上記(1)記載のタンパク質またはその部分ペプチドを生成・蓄積せしめることを特徴とする上記(1)記載のタンパク質またはその部分ペプチドまたはその塩の製造法、
- (11) 上記(1)記載のタンパク質もしくはその部分ペプチドまたはその塩を含有してなる医薬、
- (12) 上記(4)記載のポリヌクレオチドを含有してなる医薬、
- (13) 上記(4)記載のポリヌクレオチドを含有してなる診断薬、
- (14) 上記(1)記載のタンパク質もしくはその部分ペプチドまたはその塩に対する抗体、

- (15) 上記(14)記載の抗体を含有してなる医薬、
- (16) 上記(14)記載の抗体を含有してなる診断薬、
- (17) 上記(4)記載のポリヌクレオチドに相補的または実質的に相補的な塩基配列またはその一部を含有するポリヌクレオチド、
- (18) 上記(17)記載のポリヌクレオチドを含有してなる医薬、
- (19) 上記(14)記載の抗体を用いることを特徴とする上記(1)記載のタンパク質の定量方法、
- (20) 上記(19)記載の定量方法を用いることを特徴とする上記(1)記載のタンパク質またはその機能が関連する疾患の診断方法、
- (21) 上記(1)記載のタンパク質もしくはその部分ペプチドまたはその塩を用いることを特徴とする、上記(1)記載のタンパク質の発現を阻害する化合物またはその塩のスクリーニング方法、
- (22) 上記(1)記載のタンパク質もしくはその部分ペプチドまたはその塩を含有してなる、上記(1)記載のタンパク質の発現を阻害する化合物またはその塩のスクリーニング用キット、
- (23) 上記(21)記載のスクリーニング方法または上記(22)記載のスクリーニング用キットを用いて得られる、上記(1)記載のタンパク質の発現を阻害する化合物またはその塩、
- (24) 上記(23)記載の化合物またはその塩を含有してなる医薬、
- (25) 上記(4)記載のポリヌクレオチドを用いることを特徴とする、上記(1)記載のタンパク質遺伝子の発現を阻害する化合物またはその塩のスクリーニング方法、
- (26) 上記(4)記載のポリヌクレオチドを含有してなる、上記(1)記載のタンパク質遺伝子の発現を阻害する化合物またはその塩のスクリーニング用キット、
- (27) 上記(25)記載のスクリーニング方法または上記(26)記載のスクリーニング用キットを用いて得られる、上記(1)記載のタンパク質遺伝子の発現を阻害する化合物またはその塩、
- (28) 上記(27)記載の化合物またはその塩を含有してなる医薬、

- (29) 癌の予防・治療剤である上記(11)、(12)、(15)、(18)、(24)または(28)記載の医薬、
- (30) アポトーシス促進剤である上記(11)、(12)、(15)、(18)、(24)または(28)記載の医薬、
- (31) 癌の診断薬である上記(13)または(16)記載の診断薬、
- (32) 配列番号: 1で表されるアミノ酸配列と同一もしくは実質的に同一のアミノ酸配列を含有するタンパク質またはその部分ペプチドまたはその塩に対する抗体を含有してなるアポトーシス促進剤、
- (33) 配列番号: 1で表されるアミノ酸配列と同一もしくは実質的に同一のアミノ酸配列を含有するタンパク質またはその部分ペプチドをコードするポリヌクレオチドの塩基配列に相補的もしくは実質的に相補的な塩基配列またはその一部を含有するポリヌクレオチド、
- (34) 上記(33)記載のポリヌクレオチドを含有してなる医薬、
- (35) アポトーシス促進剤である上記(34)記載の医薬、
- (36) 配列番号: 1で表されるアミノ酸配列と同一もしくは実質的に同一のアミノ酸配列を含有するタンパク質またはその部分ペプチドをコードするポリヌクレオチドを用いることを特徴とするアポトーシス促進剤のスクリーニング方法、
- (37) 配列番号: 1で表されるアミノ酸配列と同一もしくは実質的に同一のアミノ酸配列を含有するタンパク質またはその部分ペプチドをコードするポリヌクレオチドを含有することを特徴とするアポトーシス促進剤のスクリーニング用キット、
- (38) 上記(36)記載のスクリーニング方法または上記(37)記載のスクリーニング用キットを用いて得られうるアポトーシス促進剤、
- (39) 配列番号: 1、配列番号: 4、配列番号: 7または配列番号: 10で表されるアミノ酸配列と同一もしくは実質的に同一のアミノ酸配列を含有するタンパク質またはその部分ペプチドの遺伝子の発現を阻害する化合物またはその塩を含有してなるアポトーシス促進剤などを提供する。

【0006】

配列番号: 1、配列番号: 4、配列番号: 7または配列番号: 10で表される

アミノ酸配列と同一もしくは実質的に同一のアミノ酸配列を含有するタンパク質（以下、本発明のタンパク質または本発明で用いられるタンパク質と称することもある）は、ヒトや温血動物（例えば、モルモット、ラット、マウス、ニワトリ、ウサギ、ブタ、ヒツジ、ウシ、サルなど）の細胞（例えば、肝細胞、脾細胞、神経細胞、グリア細胞、脾臓β細胞、骨髓細胞、メサングウム細胞、ランゲルハンス細胞、表皮細胞、上皮細胞、杯細胞、内皮細胞、平滑筋細胞、繊維芽細胞、繊維細胞、筋細胞、脂肪細胞、免疫細胞（例、マクロファージ、T細胞、B細胞、ナチュラルキラー細胞、肥満細胞、好中球、好塩基球、好酸球、単球）、巨核球、滑膜細胞、軟骨細胞、骨細胞、骨芽細胞、破骨細胞、乳腺細胞、肝細胞もしくは間質細胞、またはこれら細胞の前駆細胞、幹細胞もしくは癌細胞など）もしくはそれらの細胞が存在するあらゆる組織、例えば、脳、脳の各部位（例、嗅球、扁桃核、大脳基底核、海馬、視床、視床下部、大脳皮質、延髄、小脳）、脊髓、下垂体、胃、脾臓、腎臓、肝臓、生殖腺、甲状腺、胆のう、骨髓、副腎、皮膚、筋肉、肺、消化管（例、大腸、小腸）、血管、心臓、胸腺、脾臓、顎下腺、末梢血、前立腺、睾丸、卵巣、胎盤、子宮、骨、関節、骨格筋などに由来するタンパク質であってもよく、合成タンパク質であってもよい。

【0007】

配列番号：1で表されるアミノ酸配列と実質的に同一のアミノ酸配列としては、配列番号：1で表わされるアミノ酸配列と95%以上、好ましくは約98%以上、好ましくは約99%以上の相同性を有するアミノ酸配列などが挙げられる。

配列番号：1で表されるアミノ酸配列と実質的に同一のアミノ酸配列を含有するタンパク質としては、例えば、前記の配列番号：1で表されるアミノ酸配列と実質的に同一のアミノ酸配列を含有し、配列番号：1で表されるアミノ酸配列を含有するタンパク質と実質的に同質の活性を有するタンパク質などが好ましい。

配列番号：4で表されるアミノ酸配列と実質的に同一のアミノ酸配列としては、配列番号：4で表わされるアミノ酸配列と99.9%以上の相同性を有するアミノ酸配列などが挙げられる。

配列番号：4で表されるアミノ酸配列と実質的に同一のアミノ酸配列を含有するタンパク質としては、例えば、前記の配列番号：4で表されるアミノ酸配列と

実質的に同一のアミノ酸配列を含有し、配列番号：4で表されるアミノ酸配列を含有するタンパク質と実質的に同質の活性を有するタンパク質などが好ましい。

配列番号：7で表されるアミノ酸配列と実質的に同一のアミノ酸配列としては、配列番号：7で表わされるアミノ酸配列と99.9%以上の相同性を有するアミノ酸配列などが挙げられる。

配列番号：7で表されるアミノ酸配列と実質的に同一のアミノ酸配列を含有するタンパク質としては、例えば、前記の配列番号：7で表されるアミノ酸配列と実質的に同一のアミノ酸配列を含有し、配列番号：7で表されるアミノ酸配列を含有するタンパク質と実質的に同質の活性を有するタンパク質などが好ましい。

配列番号：10で表されるアミノ酸配列と実質的に同一のアミノ酸配列としては、配列番号：10で表わされるアミノ酸配列と99.9%以上の相同性を有するアミノ酸配列などが挙げられる。

配列番号：10で表されるアミノ酸配列と実質的に同一のアミノ酸配列を含有するタンパク質としては、例えば、前記の配列番号：10で表されるアミノ酸配列と実質的に同一のアミノ酸配列を含有し、配列番号：10で表されるアミノ酸配列を含有するタンパク質と実質的に同質の活性を有するタンパク質などが好ましい。

【0008】

実質的に同質とは、それらの性質が性質的に（例、生理学的に、または薬理的に）同質であることを示す。したがって、本発明のタンパク質の活性が同等（例、約0.01～100倍、好ましくは約0.1～10倍、より好ましくは0.5～2倍）であることが好ましいが、これらの活性の程度、タンパク質の分子量などの量的要素は異なってもよい。

【0009】

また、本発明で用いられるタンパク質としては、例えば、（1）①配列番号：1で表されるアミノ酸配列中の1または2個以上（例えば1～50個程度、好ましくは1～30個程度、好ましくは1～10個程度、さらに好ましくは数（1～5）個）のアミノ酸が欠失したアミノ酸配列、②配列番号：1で表されるアミノ酸配列に1または2個以上（例えば1～50個程度、好ましくは1～30個程度

、好ましくは1～10個程度、さらに好ましくは数(1～5)個)のアミノ酸が付加したアミノ酸配列、③配列番号:1で表されるアミノ酸配列に1または2個以上(例えば1～50個程度、好ましくは1～30個程度、好ましくは1～10個程度、さらに好ましくは数(1～5)個)のアミノ酸が挿入されたアミノ酸配列、④配列番号:1で表されるアミノ酸配列中の1または2個以上(例えば1～50個程度、好ましくは1～30個程度、好ましくは1～10個程度、さらに好ましくは数(1～5)個)のアミノ酸が他のアミノ酸で置換されたアミノ酸配列、または⑤それらを組み合わせたアミノ酸配列を含有するタンパク質などのいわゆるムテイン、(2)①配列番号:4、配列番号:7または配列番号:10で表されるアミノ酸配列中の1または2個のアミノ酸が欠失したアミノ酸配列、②配列番号:4、配列番号:7または配列番号:10で表されるアミノ酸配列に1または2個以上(例えば1～50個程度、好ましくは1～30個程度、好ましくは1～10個程度、さらに好ましくは数(1～5)個)のアミノ酸が付加したアミノ酸配列、③配列番号:4、配列番号:7または配列番号:10で表されるアミノ酸配列に1または2個のアミノ酸が挿入されたアミノ酸配列、④配列番号:4、配列番号:7または配列番号:10で表されるアミノ酸配列中の1または2個のアミノ酸が他のアミノ酸で置換されたアミノ酸配列、または⑤それらを組み合わせたアミノ酸配列を含有するタンパク質などのいわゆるムテインも含まれる。

上記のようにアミノ酸配列が挿入、欠失または置換されている場合、その挿入、欠失または置換の位置としては、とくに限定されない。

【0010】

本明細書におけるタンパク質は、ペプチド標記の慣例に従って左端がN末端(アミノ末端)、右端がC末端(カルボキシル末端)である。配列番号:1で表わされるアミノ酸配列を含有するタンパク質をはじめとする、本発明で用いられるタンパク質は、C末端がカルボキシル基($-\text{COOH}$)、カルボキシレート($-\text{COO}^-$)、アミド($-\text{CONH}_2$)またはエステル($-\text{COOR}$)の何れであってもよい。

ここでエステルにおけるRとしては、例えば、メチル、エチル、n-プロピル、イソプロピル、n-ブチルなどの C_{1-6} アルキル基、例えば、シクロペンチル

、シクロヘキシルなどのC₃₋₈シクロアルキル基、例えば、フェニル、 α -ナフチルなどのC₆₋₁₂アリール基、例えば、ベンジル、フェネチルなどのフェニル-C₁₋₂アルキル基もしくは α -ナフチルメチルなどの α -ナフチル-C₁₋₂アルキル基などのC₇₋₁₄アラルキル基、ピバロイルオキシメチル基などが用いられる。

本発明で用いられるタンパク質がC末端以外にカルボキシル基（またはカルボキシレート）を有している場合、カルボキシル基がアミド化またはエステル化されているものも本発明で用いられるタンパク質に含まれる。この場合のエステルとしては、例えば上記したC末端のエステルなどが用いられる。

さらに、本発明で用いられるタンパク質には、N末端のアミノ酸残基（例、メチオニン残基）のアミノ基が保護基（例えば、ホルミル基、アセチル基などのC₁₋₆アルカノイルなどのC₁₋₆アシル基など）で保護されているもの、生体内で切断されて生成するN末端のグルタミン残基がピログルタミン酸化したもの、分子内のアミノ酸の側鎖上の置換基（例えば-OH、-SH、アミノ基、イミダゾール基、インドール基、グアニジノ基など）が適当な保護基（例えば、ホルミル基、アセチル基などのC₁₋₆アルカノイル基などのC₁₋₆アシル基など）で保護されているもの、あるいは糖鎖が結合したいわゆる糖タンパク質などの複合タンパク質なども含まれる。

本発明で用いられるタンパク質の具体例としては、例えば、配列番号：1で表されるアミノ酸配列を含有するタンパク質、配列番号：4で表されるアミノ酸配列を含有するタンパク質、配列番号：7で表されるアミノ酸配列を含有するタンパク質、配列番号：10で表されるアミノ酸配列を含有するタンパク質などがあげられる。

【0011】

本発明で用いられるタンパク質の部分ペプチドとしては、前記した本発明で用いられるタンパク質の部分ペプチドであって、好ましくは、前記した本発明で用いられるタンパク質と同様の性質を有するものであればいずれのものでもよい。

例えば、本発明で用いられるタンパク質の構成アミノ酸配列のうち少なくとも20個以上、好ましくは50個以上、さらに好ましくは70個以上、より好ましくは100個以上、最も好ましくは200個以上のアミノ酸配列を有するペプチ

ドなどが用いられる。

また、本発明で用いられる部分ペプチドは、そのアミノ酸配列中の1または2個以上（好ましくは1～20個程度、より好ましくは1～10個程度、さらに好ましくは数（1～5）個）のアミノ酸が欠失し、または、そのアミノ酸配列に1または2個以上（好ましくは1～20個程度、より好ましくは1～10個程度、さらに好ましくは数（1～5）個）のアミノ酸が付加し、または、そのアミノ酸配列に1または2個以上（好ましくは1～20個程度、より好ましくは1～10個程度、さらに好ましくは数（1～5）個）のアミノ酸が挿入され、または、そのアミノ酸配列中の1または2個以上（好ましくは1～20個程度、より好ましくは1～10個程度、より好ましくは数個、さらに好ましくは1～5個程度）のアミノ酸が他のアミノ酸で置換されていてもよい。

【0012】

また、本発明で用いられる部分ペプチドはC末端がカルボキシル基（ —COOH ）、カルボキシレート（ —COO^- ）、アミド（ —CONH_2 ）またはエステル（ —COOR ）の何れであってもよい。

さらに、本発明で用いられる部分ペプチドには、前記した本発明で用いられるタンパク質と同様に、C末端以外にカルボキシル基（またはカルボキシレート）を有しているもの、N末端のアミノ酸残基（例、メチオニン残基）のアミノ基が保護基で保護されているもの、N端側が生体内で切断され生成したグルタミン残基がピログルタミン酸化したもの、分子内のアミノ酸の側鎖上の置換基が適当な保護基で保護されているもの、あるいは糖鎖が結合したいわゆる糖ペプチドなどの複合ペプチドなども含まれる。

本発明で用いられる部分ペプチドは抗体作成のための抗原としても用いることができる。

【0013】

本発明で用いられるタンパク質または部分ペプチドの塩としては、生理学的に許容される酸（例、無機酸、有機酸）や塩基（例、アルカリ金属塩）などとの塩が用いられ、とりわけ生理学的に許容される酸付加塩が好ましい。このような塩としては、例えば、無機酸（例、塩酸、リン酸、臭化水素酸、硫酸）との塩、ある

いは有機酸（例、酢酸、ギ酸、プロピオン酸、フマル酸、マレイン酸、コハク酸、酒石酸、クエン酸、リンゴ酸、蔞酸、安息香酸、メタンスルホン酸、ベンゼンスルホン酸）との塩などが用いられる。

本発明で用いられるタンパク質もしくはその部分ペプチドまたはその塩は、前述したヒトや温血動物の細胞または組織から自体公知のタンパク質の精製方法によって製造することもできるし、タンパク質をコードするDNAを含有する形質転換体を培養することによっても製造することができる。また、後述のペプチド合成法に準じて製造することもできる。

ヒトや哺乳動物の組織または細胞から製造する場合、ヒトや哺乳動物の組織または細胞をホモジナイズした後、酸などで抽出を行ない、該抽出液を逆相クロマトグラフィー、イオン交換クロマトグラフィーなどのクロマトグラフィーを組み合わせるにより精製単離することができる。

【0014】

本発明で用いられるタンパク質もしくは部分ペプチドまたはその塩、またはそのアミド体の合成には、通常市販のタンパク質合成用樹脂を用いることができる。そのような樹脂としては、例えば、クロロメチル樹脂、ヒドロキシメチル樹脂、ベンズヒドリルアミン樹脂、アミノメチル樹脂、4-ベンジルオキシベンジルアルコール樹脂、4-メチルベンズヒドリルアミン樹脂、PAM樹脂、4-ヒドロキシメチルメチルフェニルアセトアミドメチル樹脂、ポリアクリルアミド樹脂、4-(2', 4'-ジメトキシフェニル-ヒドロキシメチル)フェノキシ樹脂、4-(2', 4'-ジメトキシフェニル-Fmocアミノエチル)フェノキシ樹脂などを挙げることができる。このような樹脂を用い、 α -アミノ基と側鎖官能基を適当に保護したアミノ酸を、目的とするタンパク質の配列通りに、自体公知の各種縮合方法に従い、樹脂上で縮合させる。反応の最後に樹脂からタンパク質または部分ペプチドを切り出すと同時に各種保護基を除去し、さらに高希釈溶液中で分子内ジスルフィド結合形成反応を実施し、目的のタンパク質もしくは部分ペプチドまたはそれらのアミド体を取得する。

上記した保護アミノ酸の縮合に関しては、タンパク質合成に使用できる各種活性化試薬を用いることができるが、特に、カルボジイミド類がよい。カルボジイ

ミド類としては、DCC、N, N' -ジイソプロピルカルボジイミド、N-エチル-N' - (3-ジメチルアミノプロリル) カルボジイミドなどが用いられる。これらによる活性化にはラセミ化抑制添加剤（例えば、HOBt, HOOBt）とともに保護アミノ酸を直接樹脂に添加するかまたは、対称酸無水物またはHOBtエステルあるいはHOOBtエステルとしてあらかじめ保護アミノ酸の活性化を行なった後に樹脂に添加することができる。

【0015】

保護アミノ酸の活性化や樹脂との縮合に用いられる溶媒としては、タンパク質縮合反応に使用しうることが知られている溶媒から適宜選択されうる。例えば、N, N-ジメチルホルムアミド、N, N-ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドンなどの酸アミド類、塩化メチレン、クロロホルムなどのハロゲン化炭化水素類、トリフルオロエタノールなどのアルコール類、ジメチルスルホキシドなどのスルホキシド類、ピリジン、ジオキサン、テトラヒドロフランなどのエーテル類、アセトニトリル、プロピオニトリルなどのニトリル類、酢酸メチル、酢酸エチルなどのエステル類あるいはこれらの適宜の混合物などが用いられる。反応温度はタンパク質結合形成反応に使用され得ることが知られている範囲から適宜選択され、通常約-20℃～50℃の範囲から適宜選択される。活性化されたアミノ酸誘導体は通常1.5～4倍過剰で用いられる。ニンヒドリン反応を用いたテストの結果、縮合が不十分な場合には保護基の脱離を行なうことなく縮合反応を繰り返すことにより十分な縮合を行なうことができる。反応を繰り返しても十分な縮合が得られないときには、無水酢酸またはアセチルイミダゾールを用いて未反応アミノ酸をアセチル化することによって、後の反応に影響を与えないようにすることができる。

【0016】

原料のアミノ基の保護基としては、例えば、Z、Boc、t-ペンチルオキシカルボニル、イソボルニルオキシカルボニル、4-メトキシベンジルオキシカルボニル、Cl-Z、Br-Z、アダマンチルオキシカルボニル、トリフルオロアセチル、フタロイル、ホルミル、2-ニトロフェニルスルフェニル、ジフェニルホスフィノチオイル、Fmocなどが用いられる。

カルボキシル基は、例えば、アルキルエステル化（例えば、メチル、エチル、プロピル、ブチル、*t*-ブチル、シクロペンチル、シクロヘキシル、シクロヘプチル、シクロオクチル、2-アダマンチルなどの直鎖状、分枝状もしくは環状アルキルエステル化）、アラルキルエステル化（例えば、ベンジルエステル、4-ニトロベンジルエステル、4-メトキシベンジルエステル、4-クロロベンジルエステル、ベンズヒドリルエステル化）、フェナシルエステル化、ベンジルオキシカルボニルヒドラジド化、*t*-ブトキシカルボニルヒドラジド化、トリチルヒドラジド化などによって保護することができる。

セリンの水酸基は、例えば、エステル化またはエーテル化によって保護することができる。このエステル化に適する基としては、例えば、アセチル基などの低級（C₁-6）アルカノイル基、ベンゾイル基などのアロイル基、ベンジルオキシカルボニル基、エトキシカルボニル基などの炭酸から誘導される基などが用いられる。また、エーテル化に適する基としては、例えば、ベンジル基、テトラヒドロピラニル基、*t*-ブチル基などである。

チロシンのフェノール性水酸基の保護基としては、例えば、Bz₁、Cl₂-Bz₁、2-ニトロベンジル、Br-Z、*t*-ブチルなどが用いられる。

ヒスチジンのイミダゾールの保護基としては、例えば、Tos、4-メトキシ-2, 3, 6-トリメチルベンゼンスルホニル、DNP、ベンジルオキシメチル、Bum、Boc、Trt、Fmocなどが用いられる。

【0017】

原料のカルボキシル基の活性化されたものとしては、例えば、対応する酸無水物、アジド、活性エステル〔アルコール（例えば、ペンタクロロフェノール、2, 4, 5-トリクロロフェノール、2, 4-ジニトロフェノール、シアノメチルアルコール、パラニトロフェノール、HONB、N-ヒドロキシスクシミド、N-ヒドロキシフタルイミド、HOBt）とのエステル〕などが用いられる。原料のアミノ基の活性化されたものとしては、例えば、対応するリン酸アミドが用いられる。

保護基の除去（脱離）方法としては、例えば、Pd-黒あるいはPd-炭素などの触媒の存在下での水素気流中での接触還元や、また、無水フッ化水素、メタ

ンスルホン酸、トリフルオロメタンスルホン酸、トリフルオロ酢酸あるいはこれらの混合液などによる酸処理や、ジイソプロピルエチルアミン、トリエチルアミン、ピペリジン、ピペラジンなどによる塩基処理、また液体アンモニア中ナトリウムによる還元なども用いられる。上記酸処理による脱離反応は、一般に約 -20°C ～ 40°C の温度で行なわれるが、酸処理においては、例えば、アニソール、フェノール、チオアニソール、メタクレゾール、パラクレゾール、ジメチルスルフィド、1, 4-ブタンジチオール、1, 2-エタンジチオールなどのようなカチオン捕捉剤の添加が有効である。また、ヒスチジンのイミダゾール保護基として用いられる2, 4-ジニトロフェニル基はチオフェノール処理により除去され、トリプトファンのインドール保護基として用いられるホルミル基は上記の1, 2-エタンジチオール、1, 4-ブタンジチオールなどの存在下の酸処理による脱保護以外に、希水酸化ナトリウム溶液、希アンモニアなどによるアルカリ処理によっても除去される。

【0018】

原料の反応に関与すべきでない官能基の保護ならびに保護基、およびその保護基の脱離、反応に関与する官能基の活性化などは公知の基または公知の手段から適宜選択しうる。

タンパク質または部分ペプチドのアミド体を得る別の方法としては、例えば、まず、カルボキシ末端アミノ酸の α -カルボキシル基をアミド化して保護した後、アミノ基側にペプチド（タンパク質）鎖を所望の鎖長まで延ばした後、該ペプチド鎖のN末端の α -アミノ基の保護基のみを除いたタンパク質または部分ペプチドとC末端のカルボキシル基の保護基のみを除去したタンパク質または部分ペプチドとを製造し、これらのタンパク質またはペプチドを上記したような混合溶媒中で縮合させる。縮合反応の詳細については上記と同様である。縮合により得られた保護タンパク質またはペプチドを精製した後、上記方法によりすべての保護基を除去し、所望の粗タンパク質またはペプチドを得ることができる。この粗タンパク質またはペプチドは既知の各種精製手段を駆使して精製し、主要画分を凍結乾燥することで所望のタンパク質またはペプチドのアミド体を得ることができる。

タンパク質またはペプチドのエステル体を得るには、例えば、カルボキシ末端アミノ酸の α -カルボキシル基を所望のアルコール類と縮合しアミノ酸エステルとした後、タンパク質またはペプチドのアミド体と同様にして、所望のタンパク質またはペプチドのエステル体を得ることができる。

【0019】

本発明で用いられる部分ペプチドまたはそれらの塩は、自体公知のペプチドの合成法に従って、あるいは本発明で用いられるタンパク質を適当なペプチダーゼで切断することによって製造することができる。ペプチドの合成法としては、例えば、固相合成法、液相合成法のいずれによっても良い。すなわち、本発明で用いられる部分ペプチドを構成し得る部分ペプチドもしくはアミノ酸と残余部分とを縮合させ、生成物が保護基を有する場合は保護基を脱離することにより目的のペプチドを製造することができる。公知の縮合方法や保護基の脱離としては、例えば、以下の(i)～(v)に記載された方法が挙げられる。

(i) M. Bodanszky および M.A. Ondetti、ペプチド・シンセシス (Peptide Synthesis), Interscience Publishers, New York (1966年)

(ii) SchroederおよびLuebke、ザ・ペプチド(The Peptide), Academic Press, New York (1965年)

(iii) 泉屋信夫他、ペプチド合成の基礎と実験、丸善(株) (1975年)

(iv) 矢島治明 および榊原俊平、生化学実験講座 1、タンパク質の化学IV、205、(1977年)

(v) 矢島治明監修、続医薬品の開発、第14巻、ペプチド合成、広川書店

また、反応後は通常の前製法、例えば、溶媒抽出・蒸留・カラムクロマトグラフィー・液体クロマトグラフィー・再結晶などを組み合わせて本発明で用いられる部分ペプチドを精製単離することができる。上記方法で得られる部分ペプチドが遊離体である場合は、公知の方法あるいはそれに準じる方法によって適当な塩に変換することができるし、逆に塩で得られた場合は、公知の方法あるいはそれに準じる方法によって遊離体または他の塩に変換することができる。

【0020】

本発明で用いられるタンパク質をコードするポリヌクレオチドとしては、前述

した本発明で用いられるタンパク質をコードする塩基配列を含有するものであればいかなるものであってもよい。好ましくはDNAである。DNAとしては、ゲノムDNA、ゲノムDNAライブラリー、前記した細胞・組織由来のcDNA、前記した細胞・組織由来のcDNAライブラリー、合成DNAのいずれでもよい。

ライブラリーに使用するベクターは、バクテリオファージ、プラスミド、コスミド、ファージミドなどいずれであってもよい。また、前記した細胞・組織よりtotal RNAまたはmRNA画分を調製したものをを用いて直接 Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction (以下、RT-PCR法と略称する) によって増幅することもできる。

本発明で用いられるタンパク質をコードするDNAとしては、例えば、

(i) 配列番号：2で表される塩基配列を含有するDNA、または配列番号：2で表される塩基配列とハイストリンジェントな条件下でハイブリダイズする塩基配列を含有し、配列番号：1で表されるアミノ酸配列を含有するタンパク質と実質的に同質の性質を有するタンパク質をコードするDNA、

(ii) 配列番号：5で表される塩基配列を含有するDNA、または配列番号：5で表される塩基配列とハイストリンジェントな条件下でハイブリダイズする塩基配列を含有し、配列番号：4で表されるアミノ酸配列を含有するタンパク質と実質的に同質の性質を有するタンパク質をコードするDNA、

(iii) 配列番号：8で表される塩基配列を含有するDNA、または配列番号：8で表される塩基配列とハイストリンジェントな条件下でハイブリダイズする塩基配列を含有し、配列番号：7で表されるアミノ酸配列を含有するタンパク質と実質的に同質の性質を有するタンパク質をコードするDNA、

(iv) 配列番号：11で表される塩基配列を含有するDNA、または配列番号：11で表される塩基配列とハイストリンジェントな条件下でハイブリダイズする塩基配列を含有し、配列番号：10で表されるアミノ酸配列を含有するタンパク質と実質的に同質の性質を有するタンパク質をコードするDNAであれば何れのものでもよい。

【0021】

配列番号：2で表される塩基配列とハイストリンジェントな条件下でハイブリダイズできるDNAとしては、例えば、配列番号：2で表される塩基配列と95%以上、好ましくは約98%以上、好ましくは約99%以上の相同性を有する塩基配列を含有するDNAなどが用いられる。

配列番号：5で表される塩基配列とハイストリンジェントな条件下でハイブリダイズできるDNAとしては、例えば、配列番号：5で表される塩基配列と99.9%以上の相同性を有する塩基配列を含有するDNAなどが用いられる。

配列番号：8で表される塩基配列とハイストリンジェントな条件下でハイブリダイズできるDNAとしては、例えば、配列番号：8で表される塩基配列と99.9%以上の相同性を有する塩基配列を含有するDNAなどが用いられる。

配列番号：11で表される塩基配列とハイストリンジェントな条件下でハイブリダイズできるDNAとしては、例えば、配列番号：11で表される塩基配列と99.9%以上の相同性を有する塩基配列を含有するDNAなどが用いられる。

ハイブリダイゼーションは、自体公知の方法あるいはそれに準じる方法、例えば、モレキュラー・クローニング (Molecular Cloning) 2nd (J. Sambrook et al., Cold Spring Harbor Lab. Press, 1989) に記載の方法などに従って行なうことができる。また、市販のライブラリーを使用する場合、添付の使用説明書に記載の方法に従って行なうことができる。より好ましくは、ハイストリンジェントな条件に従って行なうことができる。

ハイストリンジェントな条件とは、例えば、ナトリウム濃度が約19~40 mM、好ましくは約19~20 mMで、温度が約50~70℃、好ましくは約60~65℃の条件を示す。特に、ナトリウム濃度が約19 mMで温度が約65℃の場合が最も好ましい。

より具体的には、(i) 配列番号：1で表されるアミノ酸配列を含有するタンパク質をコードするDNAとしては、配列番号：2で表される塩基配列を含有するDNAまたは配列番号：3で表される塩基配列を含有するDNAなどが、(ii) 配列番号：4で表されるアミノ酸配列を含有するタンパク質をコードするDNAとしては、配列番号：5で表される塩基配列を含有するDNAまたは配列番号：6で表される塩基配列を含有するDNAなどが、(iii) 配列番号：7で表さ

れるアミノ酸配列を含有するタンパク質をコードするDNAとしては、配列番号：8で表される塩基配列を含有するDNAまたは配列番号：9で表される塩基配列を含有するDNAなどが、(iv) 配列番号：10で表されるアミノ酸配列を含有するタンパク質をコードするDNAとしては、配列番号：11で表される塩基配列を含有するDNAまたは配列番号：12で表される塩基配列を含有するDNAなどが用いられる。

【0022】

本発明で用いられる部分ペプチドをコードするポリヌクレオチド（例、DNA）としては、前述した本発明で用いられる部分ペプチドをコードする塩基配列を含有するものであればいかなるものであってもよい。また、ゲノムDNA、ゲノムDNAライブラリー、前記した細胞・組織由来のcDNA、前記した細胞・組織由来のcDNAライブラリー、合成DNAのいずれでもよい。

本発明で用いられる部分ペプチドをコードするDNAとしては、例えば、配列番号：2、配列番号：5、配列番号：8または配列番号：11で表される塩基配列を含有するDNAの一部を有するDNA、または配列番号：2、配列番号：5、配列番号：8または配列番号：11で表される塩基配列とハイストリンジェントな条件下でハイブリダイズする塩基配列を含有し、本発明のタンパク質と実質的に同質の活性を有するタンパク質をコードするDNAの一部を含有するDNAなどが用いられる。

配列番号：2、配列番号：5、配列番号：8または配列番号：11で表される塩基配列とハイブリダイズできるDNAは、前記と同意義を示す。

ハイブリダイゼーションの方法およびハイストリンジェントな条件は前記と同様のものが用いられる。

【0023】

本発明で用いられるタンパク質、部分ペプチド（以下、これらをコードするDNAのクローニングおよび発現の説明においては、これらを単に本発明のタンパク質と略記する場合がある）を完全にコードするDNAのクローニングの手段としては、本発明のタンパク質をコードする塩基配列の一部を有する合成DNAプライマーを用いてPCR法によって増幅するか、または適当なベクターに組み

込んだDNAを本発明のタンパク質の一部あるいは全領域をコードするDNA断片もしくは合成DNAを用いて標識したものとハイブリダイゼーションによって選別することができる。ハイブリダイゼーションの方法は、例えば、モレキュラー・クローニング (Molecular Cloning) 2nd (J. Sambrook et al., Cold Spring Harbor Lab. Press, 1989) に記載の方法などに従って行なうことができる。また、市販のライブラリーを使用する場合、添付の使用説明書に記載の方法に従って行なうことができる。

DNAの塩基配列の変換は、PCR、公知のキット、例えば、MutanTM-super Express Km (宝酒造 (株))、MutanTM-K (宝酒造 (株)) 等を用いて、ODA-LA PCR法、Gapped duplex法、Kunkel法等の自体公知の方法あるいはそれらに準じる方法に従って行なうことができる。

クローン化されたタンパク質をコードするDNAは目的によりそのまま、または所望により制限酵素で消化したり、リンカーを付加したりして使用することができる。該DNAはその5'末端側に翻訳開始コドンとしてのATGを有し、また3'末端側には翻訳終止コドンとしてのTAA、TGAまたはTAGを有していてもよい。これらの翻訳開始コドンや翻訳終止コドンは、適当な合成DNAアダプターを用いて付加することもできる。

本発明のタンパク質の発現ベクターは、例えば、(イ) 本発明のタンパク質をコードするDNAから目的とするDNA断片を切り出し、(ロ) 該DNA断片を適当な発現ベクター中のプロモーターの下流に連結することにより製造することができる。

【0024】

ベクターとしては、大腸菌由来のプラスミド (例、pBR322, pBR325, pUC12, pUC13)、枯草菌由来のプラスミド (例、pUB110, pTP5, pC194)、酵母由来プラスミド (例、pSH19, pSH15)、λファージなどのバクテリオファージ、レトロウイルス、ワクシニアウイルス、バキュロウイルスなどの動物ウイルスなどの他、pA1-11、pXT1、pRc/CMV、pRc/RSV、pCDNAI/Neoなどが用いられる。

本発明で用いられるプロモーターとしては、遺伝子の発現に用いる宿主に対

応して適切なプロモーターであればいかなるものでもよい。例えば、動物細胞を宿主として用いる場合は、SR α プロモーター、SV40プロモーター、LTRプロモーター、CMVプロモーター、HSV-TKプロモーターなどが挙げられる。

これらのうち、CMV（サイトメガロウイルス）プロモーター、SR α プロモーターなどを用いるのが好ましい。宿主がエシェリヒア属菌である場合は、trpプロモーター、lacプロモーター、recAプロモーター、 λ PLプロモーター、lppプロモーター、T7プロモーターなどが、宿主がバチルス属菌である場合は、SPO1プロモーター、SPO2プロモーター、penPプロモーターなど、宿主が酵母である場合は、PHO5プロモーター、PGKプロモーター、GAPプロモーター、ADHプロモーターなどが好ましい。宿主が昆虫細胞である場合は、ポリヘドリンプロモーター、P10プロモーターなどが好ましい。

【0025】

発現ベクターには、以上の他に、所望によりエンハンサー、スプライシングシグナル、ポリA付加シグナル、選択マーカー、SV40複製オリジン（以下、SV40oriと略称する場合がある）などを含有しているものを用いることができる。選択マーカーとしては、例えば、ジヒドロ葉酸還元酵素（以下、dhfrと略称する場合がある）遺伝子〔メソトレキセート（MTX）耐性〕、アンピシリン耐性遺伝子（以下、Amp^rと略称する場合がある）、ネオマイシン耐性遺伝子（以下、Neo^rと略称する場合がある、G418耐性）等が挙げられる。特に、dhfr遺伝子欠損チャイニーズハムスター細胞を用いてdhfr遺伝子を選択マーカーとして使用する場合、目的遺伝子をチミジンを含まない培地によっても選択できる。

また、必要に応じて、宿主に合ったシグナル配列を、本発明のタンパク質のN末端側に付加する。宿主がエシェリヒア属菌である場合は、PhoA・シグナル配列、OmpA・シグナル配列などが、宿主がバチルス属菌である場合は、 α -アミラーゼ・シグナル配列、サブチリシン・シグナル配列などが、宿主が酵母である場合は、MF α ・シグナル配列、SUC2・シグナル配列など、宿主が動物細胞

である場合には、インシュリン・シグナル配列、 α -インターフェロン・シグナル配列、抗体分子・シグナル配列などがそれぞれ利用できる。

このようにして構築された本発明のタンパク質をコードするDNAを含有するベクターを用いて、形質転換体を製造することができる。

【0026】

宿主としては、例えば、エシェリヒア属菌、バチルス属菌、酵母、昆虫細胞、昆虫、動物細胞などが用いられる。

エシェリヒア属菌の具体例としては、例えば、エシェリヒア・コリ (Escherichia coli) K12・DH1 [プロシーディングズ・オブ・ザ・ナショナル・アカデミー・オブ・サイエンシズ・オブ・ザ・ユーエスエー (Proc. Natl. Acad. Sci. USA), 60巻, 160(1968)], JM103 [ヌクレック・アシッズ・リサーチ (Nucleic Acids Research), 9巻, 309(1981)], JA221 [ジャーナル・オブ・モレキュラー・バイオロジー (Journal of Molecular Biology), 120巻, 517(1978)], HB101 [ジャーナル・オブ・モレキュラー・バイオロジー, 41巻, 459(1969)], C600 [ジェネティクス (Genetics), 39巻, 440(1954)] などが用いられる。

バチルス属菌としては、例えば、バチルス・サブチルス (Bacillus subtilis) MI114 [ジーン, 24巻, 255(1983)], 207-21 [ジャーナル・オブ・バイオケミストリー (Journal of Biochemistry), 95巻, 87(1984)] などが用いられる。

酵母としては、例えば、サッカロマイセス セレビシエ (Saccharomyces cerevisiae) AH22, AH22R⁻, NA87-11A, DKD-5D, 20B-12、シゾサッカロマイセス ポンベ (Schizosaccharomyces pombe) NCYC1913, NCYC2036、ピキア パストリス (Pichia pastoris) KM71 などが用いられる。

【0027】

昆虫細胞としては、例えば、ウイルスがAcNPVの場合は、夜盗蛾の幼虫由来株化細胞 (Spodoptera frugiperda cell; Sf細胞)、Trichoplusia niの中腸由来のMG1細胞、Trichoplusia niの卵由来のHigh FiveTM細胞、Mamestra brassi

cae由来の細胞または*Estigmena acrea*由来の細胞などが用いられる。ウイルスがBmNPVの場合は、蚕由来株化細胞 (*Bombyx mori* N 細胞; BmN細胞) などが用いられる。該Sf細胞としては、例えば、Sf9細胞 (ATCC CRL1711)、Sf21細胞 (以上、Vaughn, J.L.ら、イン・ヴィボ (In Vivo), 13, 213-217, (1977)) などが用いられる。

昆虫としては、例えば、カイコの幼虫などが用いられる [前田ら、ネイチャー (Nature), 315巻, 592 (1985)]。

動物細胞としては、例えば、サル細胞COS-7, Vero, チャイニーズハムスター細胞CHO (以下、CHO細胞と略記), dhfr遺伝子欠損チャイニーズハムスター細胞CHO (以下、CHO (dhfr-) 細胞と略記), マウスL細胞, マウスAtT-20, マウスミエローマ細胞, マウスATDC5細胞, ラットGH3, ヒトFL細胞などが用いられる。

エシェリヒア属菌を形質転換するには、例えば、プロシーディングズ・オブ・ザ・ナショナル・アカデミー・オブ・サイエンシイズ・オブ・ザ・ユーエスエー (Proc. Natl. Acad. Sci. USA), 69巻, 2110 (1972) やジーン (Gene), 17巻, 107 (1982) などに記載の方法に従って行なうことができる。

【0028】

バチルス属菌を形質転換するには、例えば、モレキュラー・アンド・ジェネラル・ジェネティックス (Molecular & General Genetics), 168巻, 111 (1979) などに記載の方法に従って行なうことができる。

酵母を形質転換するには、例えば、メソッズ・イン・エンザイモロジー (Methods in Enzymology), 194巻, 182-187 (1991)、プロシーディングズ・オブ・ザ・ナショナル・アカデミー・オブ・サイエンシイズ・オブ・ザ・ユーエスエー (Proc. Natl. Acad. Sci. USA), 75巻, 1929 (1978) などに記載の方法に従って行なうことができる。

昆虫細胞または昆虫を形質転換するには、例えば、バイオ／テクノロジー (Bio/Technology), 6, 47-55 (1988) などに記載の方法に従って行なうことができる。

動物細胞を形質転換するには、例えば、細胞工学別冊8 新細胞工学実験プロ

トコール, 263-267 (1995) (秀潤社発行)、ウイルス学 (Virology), 52巻, 456 (1973)に記載の方法に従って行なうことができる。

このようにして、タンパク質をコードするDNAを含有する発現ベクターで形質転換された形質転換体を得ることができる。

宿主がエシェリヒア属菌、バチルス属菌である形質転換体を培養する際、培養に使用される培地としては液体培地が適当であり、その中には該形質転換体の生育に必要な炭素源、窒素源、無機物その他が含有せしめられる。炭素源としては、例えば、グルコース、デキストリン、可溶性澱粉、ショ糖など、窒素源としては、例えば、アンモニウム塩類、硝酸塩類、コーンスチープ・リカー、ペプトン、カゼイン、肉エキス、大豆粕、バレイショ抽出液などの無機または有機物質、無機物としては、例えば、塩化カルシウム、リン酸二水素ナトリウム、塩化マグネシウムなどが挙げられる。また、酵母エキス、ビタミン類、生長促進因子などを添加してもよい。培地のpHは約5～8が望ましい。

【0029】

エシェリヒア属菌を培養する際の培地としては、例えば、グルコース、カザミノ酸を含むM9培地〔ミラー (Miller), ジャーナル・オブ・エクスペリメンツ・イン・モレキュラー・ジェネティックス (Journal of Experiments in Molecular Genetics), 431-433, Cold Spring Harbor Laboratory, New York 1972〕が好ましい。ここに必要によりプロモーターを効率よく働かせるために、例えば、3β-インドリルアクリル酸のような薬剤を加えることができる。

宿主がエシェリヒア属菌の場合、培養は通常約15～43℃で約3～24時間行ない、必要により、通気や攪拌を加えることもできる。

宿主がバチルス属菌の場合、培養は通常約30～40℃で約6～24時間行ない、必要により通気や攪拌を加えることもできる。

宿主が酵母である形質転換体を培養する際、培地としては、例えば、バークホルダー (Burkholder) 最小培地〔Bostian, K. L. ら、プロシーディングズ・オブ・ザ・ナショナル・アカデミー・オブ・サイエンシズ・オブ・ザ・ユエスエー (Proc. Natl. Acad. Sci. USA), 77巻, 4505 (1980)] や0.5%カザミノ酸を含有するSD培地〔Bitter, G. A. ら、プロシーディングズ・オブ

・ザ・ナショナル・アカデミー・オブ・サイエンシズ・オブ・ザ・ユーエスエー (Proc. Natl. Acad. Sci. U S A) , 81 巻, 5330 (1984)] が挙げられる。培地の pH は約 5 ~ 8 に調整するのが好ましい。培養は通常約 20℃ ~ 35℃ で約 24 ~ 72 時間行ない、必要に応じて通気や攪拌を加える。

宿主が昆虫細胞または昆虫である形質転換体を培養する際、培地としては、Grace's Insect Medium (Grace, T.C.C., ネイチャー (Nature) , 195, 788 (1962)) に非動化した 10% ウシ血清等の添加物を適宜加えたものなどが用いられる。培地の pH は約 6.2 ~ 6.4 に調整するのが好ましい。培養は通常約 27℃ で約 3 ~ 5 日間行ない、必要に応じて通気や攪拌を加える。

宿主が動物細胞である形質転換体を培養する際、培地としては、例えば、約 5 ~ 20% の胎児牛血清を含む MEM 培地 [サイエンス (Science) , 122 巻, 501 (1952)] , DMEM 培地 [ヴィロロジー (Virology) , 8 巻, 396 (1959)] , RPMI 1640 培地 [ジャーナル・オブ・ザ・アメリカン・メディカル・アソシエーション (The Journal of the American Medical Association) 199 巻, 519 (1967)] , 199 培地 [プロシーディング・オブ・ザ・ソサイエティ・フォー・ザ・バイオリジカル・メディスン (Proceeding of the Society for the Biological Medicine) , 73 巻, 1 (1950)] などが用いられる。pH は約 6 ~ 8 であるのが好ましい。培養は通常約 30℃ ~ 40℃ で約 15 ~ 60 時間行ない、必要に応じて通気や攪拌を加える。

以上のようにして、形質転換体の細胞内、細胞膜または細胞外に本発明のタンパク質を生成せしめることができる。

【0030】

上記培養物から本発明のタンパク質を分離精製するには、例えば、下記の方法により行なうことができる。

本発明のタンパク質を培養菌体あるいは細胞から抽出するに際しては、培養後、公知の方法で菌体あるいは細胞を集め、これを適当な緩衝液に懸濁し、超音波、リゾチームおよび/または凍結融解などによって菌体あるいは細胞を破壊したのち、遠心分離やろ過によりタンパク質の粗抽出液を得る方法などが適宜用いられる。緩衝液の中に尿素や塩酸グアニジンなどのタンパク質変性剤や、トリトン

X-100 TMなどの界面活性剤が含まれていてもよい。培養液中にタンパク質が分泌される場合には、培養終了後、それ自体公知の方法で菌体あるいは細胞と上清とを分離し、上清を集める。

このようにして得られた培養上清、あるいは抽出液中に含まれるタンパク質の精製は、自体公知の分離・精製法を適切に組み合わせて行なうことができる。これらの公知の分離、精製法としては、塩析や溶媒沈澱法などの溶解度を利用する方法、透析法、限外ろ過法、ゲルろ過法、および SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動法などの主として分子量の差を利用する方法、イオン交換クロマトグラフィーなどの荷電の差を利用する方法、アフィニティークロマトグラフィーなどの特異的親和性を利用する方法、逆相高速液体クロマトグラフィーなどの疎水性の差を利用する方法、等電点電気泳動法などの等電点の差を利用する方法などが用いられる。

【0031】

かくして得られるタンパク質が遊離体で得られた場合には、自体公知の方法あるいはそれに準じる方法によって塩に変換することができ、逆に塩で得られた場合には自体公知の方法あるいはそれに準じる方法により、遊離体または他の塩に変換することができる。

なお、組換え体が産生するタンパク質を、精製前または精製後に適当な蛋白修飾酵素を作用させることにより、任意に修飾を加えたり、ポリペプチドを部分的に除去することもできる。蛋白修飾酵素としては、例えば、トリプシン、キモトリプシン、アルギニルエンドペプチダーゼ、プロテインキナーゼ、グリコシダーゼなどが用いられる。

かくして生成する本発明のタンパク質の存在は、特異抗体を用いたエンザイムイムノアッセイやウェスタンブロッティングなどにより測定することができる。

【0032】

本発明で用いられるタンパク質もしくは部分ペプチドまたはその塩に対する抗体は、本発明で用いられるタンパク質もしくは部分ペプチドまたはその塩を認識し得る抗体であれば、ポリクローナル抗体、モノクローナル抗体の何れであってもよい。

本発明で用いられるタンパク質もしくは部分ペプチドまたはその塩（以下、抗体の説明においては、これらを単に本発明のタンパク質と略記する場合がある）に対する抗体は、本発明のタンパク質を抗原として用い、自体公知の抗体または抗血清の製造法に従って製造することができる。

〔モノクローナル抗体の作製〕

（a）モノクローナル抗体産生細胞の作製

本発明のタンパク質は、温血動物に対して投与により抗体産生が可能な部位にそれ自体あるいは担体、希釈剤とともに投与される。投与に際して抗体産生能を高めるため、完全フロイントアジュバントや不完全フロイントアジュバントを投与してもよい。投与は通常2～6週毎に1回ずつ、計2～10回程度行われる。用いられる温血動物としては、例えば、サル、ウサギ、イヌ、モルモット、マウス、ラット、ヒツジ、ヤギ、ニワトリが挙げられるが、マウスおよびラットが好ましく用いられる。

モノクローナル抗体産生細胞の作製に際しては、抗原で免疫された温血動物、例えばマウスから抗体価の認められた個体を選択し最終免疫の2～5日後に脾臓またはリンパ節を採取し、それらに含まれる抗体産生細胞を同種または異種動物の骨髓腫細胞と融合させることにより、モノクローナル抗体産生ハイブリドーマを調製することができる。抗血清中の抗体価の測定は、例えば、後記の標識化タンパク質と抗血清とを反応させたのち、抗体に結合した標識剤の活性を測定することにより行なうことができる。融合操作は既知の方法、例えば、ケーラーとミルスタインの方法〔ネイチャー (Nature)、256、495 (1975)〕に従い実施することができる。融合促進剤としては、例えば、ポリエチレングリコール (PEG) やセンダイウイルスなどが挙げられるが、好ましくはPEGが用いられる。

【0033】

骨髓腫細胞としては、例えば、NS-1、P3U1、SP2/0、AP-1などの温血動物の骨髓腫細胞が挙げられるが、P3U1が好ましく用いられる。用いられる抗体産生細胞（脾臓細胞）数と骨髓腫細胞数との好ましい比率は1：1～20：1程度であり、PEG（好ましくはPEG1000～PEG6000）が10～80％程度の濃度で添加され、20～40℃、好ましくは30～37℃

で1～10分間インキュベートすることにより効率よく細胞融合を実施できる。

モノクローナル抗体産生ハイブリドーマのスクリーニングには種々の方法が使用できるが、例えば、タンパク質抗原を直接あるいは担体とともに吸着させた固相（例、マイクロプレート）にハイブリドーマ培養上清を添加し、次に放射性物質や酵素などで標識した抗免疫グロブリン抗体（細胞融合に用いられる細胞がマウスの場合、抗マウス免疫グロブリン抗体が用いられる）またはプロテインAを加え、固相に結合したモノクローナル抗体を検出する方法、抗免疫グロブリン抗体またはプロテインAを吸着させた固相にハイブリドーマ培養上清を添加し、放射性物質や酵素などで標識したタンパク質を加え、固相に結合したモノクローナル抗体を検出する方法などが挙げられる。

モノクローナル抗体の選別は、自体公知あるいはそれに準じる方法に従って行なうことができる。通常HAT（ヒポキサンチン、アミノプテリン、チミジン）を添加した動物細胞用培地で行なうことができる。選別および育種用培地としては、ハイブリドーマが生育できるものならばどのような培地を用いても良い。例えば、1～20%、好ましくは10～20%の牛胎児血清を含むRPMI 1640培地、1～10%の牛胎児血清を含むGIT培地（和光純薬工業（株））あるいはハイブリドーマ培養用無血清培地（SFM-101、日水製薬（株））などを用いることができる。培養温度は、通常20～40℃、好ましくは約37℃である。培養時間は、通常5日～3週間、好ましくは1週間～2週間である。培養は、通常5%炭酸ガス下で行なうことができる。ハイブリドーマ培養上清の抗体価は、上記の抗血清中の抗体価の測定と同様にして測定できる。

【0034】

（b）モノクローナル抗体の精製

モノクローナル抗体の分離精製は、自体公知の方法、例えば、免疫グロブリンの分離精製法〔例、塩析法、アルコール沈殿法、等電点沈殿法、電気泳動法、イオン交換体（例、DEAE）による吸脱着法、超遠心法、ゲルろ過法、抗原結合固相あるいはプロテインAあるいはプロテインGなどの活性吸着剤により抗体のみを採取し、結合を解離させて抗体を得る特異的精製法〕に従って行なうことができる。

〔ポリクローナル抗体の作製〕

本発明のポリクローナル抗体は、それ自体公知あるいはそれに準じる方法に従って製造することができる。例えば、免疫抗原（タンパク質抗原）自体、あるいはそれとキャリアタンパク質との複合体をつくり、上記のモノクローナル抗体の製造法と同様に温血動物に免疫を行ない、該免疫動物から本発明のタンパク質に対する抗体含有物を採取して、抗体の分離精製を行なうことにより製造することができる。

温血動物を免疫するために用いられる免疫抗原とキャリアタンパク質との複合体に関し、キャリアタンパク質の種類およびキャリアーとハプテンとの混合比は、キャリアーに架橋させて免疫したハプテンに対して抗体が効率良くできれば、どのようなものをどのような比率で架橋させてもよいが、例えば、ウシ血清アルブミンやウシサイログロブリン、ヘモシアニン等を重量比でハプテン 1 に対し、約 0.1～20、好ましくは約 1～5 の割合でカプルさせる方法が用いられる。

また、ハプテンとキャリアーのカプリングには、種々の縮合剤を用いることができるが、グルタルアルデヒドやカルボジイミド、マレイミド活性エステル、チオール基、ジチオビリジル基を含有する活性エステル試薬等が用いられる。

縮合生成物は、温血動物に対して、抗体産生が可能な部位にそれ自体あるいは担体、希釈剤とともに投与される。投与に際して抗体産生能を高めるため、完全フロイントアジュバントや不完全フロイントアジュバントを投与してもよい。投与は、通常約 2～6 週毎に 1 回ずつ、計約 3～10 回程度行なわれる。

ポリクローナル抗体は、上記の方法で免疫された温血動物の血液、腹水など、好ましくは血液から採取することができる。

抗血清中のポリクローナル抗体価の測定は、上記の抗血清中の抗体価の測定と同様にして測定できる。ポリクローナル抗体の分離精製は、上記のモノクローナル抗体の分離精製と同様の免疫グロブリンの分離精製法に従って行なうことができる。

【0035】

本発明で用いられるタンパク質または部分ペプチドをコードするポリヌクレオチド（例、DNA（以下、アンチセンスポリヌクレオチドの説明においては、こ

これらのDNAを本発明のDNAと略記する場合がある)) の塩基配列に相補的な、または実質的に相補的な塩基配列またはその一部を有するアンチセンスポリヌクレオチドとしては、本発明のポリヌクレオチド (例、DNA) の塩基配列に相補的な、または実質的に相補的な塩基配列またはその一部を含有し、該DNAの発現を抑制し得る作用を有するものであれば、いずれのアンチセンスポリヌクレオチドであってもよく、アンチセンスDNAが好ましい。

本発明のDNAに実質的に相補的な塩基配列とは、例えば、本発明のDNAに相補的な塩基配列 (すなわち、本発明のDNAの相補鎖) の全塩基配列あるいは部分塩基配列と約70%以上、好ましくは約80%以上、より好ましくは約90%以上、最も好ましくは約95%以上の相同性を有する塩基配列などが挙げられる。特に、本発明のDNAの相補鎖の全塩基配列うち、(イ) 翻訳阻害を指向したアンチセンスポリヌクレオチドの場合は、本発明のタンパク質のN末端部位をコードする部分の塩基配列 (例えば、開始コドン付近の塩基配列など) の相補鎖と約70%以上、好ましくは約80%以上、より好ましくは約90%以上、最も好ましくは約95%以上の相同性を有するアンチセンスポリヌクレオチドが、(ロ) RNase HによるRNA分解を指向するアンチセンスポリヌクレオチドの場合は、イントロンを含む本発明のDNAの全塩基配列の相補鎖と約70%以上、好ましくは約80%以上、より好ましくは約90%以上、最も好ましくは約95%以上の相同性を有するアンチセンスポリヌクレオチドがそれぞれ好適である。

具体的には、配列番号: 2、配列番号: 3、配列番号: 5、配列番号: 6、配列番号: 8、配列番号: 9、配列番号: 11または配列番号: 12で表わされる塩基配列を含有するDNAの塩基配列に相補的な、もしくは実質的に相補的な塩基配列、またはその一部分を有するアンチセンスポリヌクレオチド、好ましくは例えば、配列番号: 2、配列番号: 3、配列番号: 5、配列番号: 6、配列番号: 8、配列番号: 9、配列番号: 11または配列番号: 12で表わされる塩基配列を含有するDNAの塩基配列に相補な塩基配列、またはその一部分を有するアンチセンスポリヌクレオチドなどが挙げられる。

アンチセンスポリヌクレオチドは通常、10~40個程度、好ましくは15~

30 個程度の塩基から構成される。

ヌクレアーゼなどの加水分解酵素による分解を防ぐために、アンチセンス DNA を構成する各ヌクレオチドのりん酸残基（ホスフェート）は、例えば、ホスホロチオエート、メチルホスホネート、ホスホロジチオネートなどの化学修飾りん酸残基に置換されていてもよい。また、各ヌクレオチドの糖（デオキシリボース）は、2' -O-メチル化などの化学修飾糖構造に置換されていてもよいし、塩基部分（ピリミジン、プリン）も化学修飾を受けたものであってもよく、配列番号：2 で表わされる塩基配列を有する DNA にハイブリダイズするものであればいずれのものでもよい。これらのアンチセンスポリヌクレオチドは、公知の DNA 合成装置などを用いて製造することができる。

【0036】

本発明に従えば、本発明のタンパク質遺伝子の複製または発現を阻害することのできる該遺伝子に対応するアンチセンスポリヌクレオチド（核酸）を、クローン化した、あるいは決定されたタンパク質をコードする DNA の塩基配列情報に基づき設計し、合成しうる。かかるアンチセンスポリヌクレオチドは、本発明のタンパク質遺伝子の RNA とハイブリダイズすることができ、該 RNA の合成または機能を阻害することができるか、あるいは本発明のタンパク質関連 RNA との相互作用を介して本発明のタンパク質遺伝子の発現を調節・制御することができる。本発明のタンパク質関連 RNA の選択された配列に相補的なポリヌクレオチド、および本発明のタンパク質関連 RNA と特異的にハイブリダイズすることができるポリヌクレオチドは、生体内および生体外で本発明のタンパク質遺伝子の発現を調節・制御するのに有用であり、また病気などの治療または診断に有用である。用語「対応する」とは、遺伝子を含めたヌクレオチド、塩基配列または核酸の特定の配列に相同性を有するあるいは相補的であることを意味する。ヌクレオチド、塩基配列または核酸とタンパク質との間で「対応する」とは、ヌクレオチド（核酸）の配列またはその相補体から誘導される（指令にある）タンパク質のアミノ酸を通常指している。タンパク質遺伝子の 5' 端ヘアピンループ、5' 端 6-ベースペア・リピート、5' 端非翻訳領域、ポリペプチド翻訳開始コドン、タンパク質コード領域、ORF 翻訳終止コドン、3' 端非翻訳領域、3' 端

パリンドローム領域または3' 端ヘアピンループなどは、好ましい対象領域として選択しうるが、タンパク質遺伝子内の如何なる領域も対象として選択しうる。

目的核酸と、対象領域の少なくとも一部に相補的なポリヌクレオチドとの関係については、目的核酸が対象領域とハイブリダイズすることができる場合は、その目的核酸は、当該対象領域のポリヌクレオチドに対して「アンチセンス」であるということができる。アンチセンスポリヌクレオチドは、2-デオキシ-D-リボースを含有しているポリヌクレオチド、D-リボースを含有しているポリヌクレオチド、プリンまたはピリミジン塩基のN-グリコシドであるその他のタイプのポリヌクレオチド、非ヌクレオチド骨格を有するその他のポリマー（例えば、市販のタンパク質核酸および合成配列特異的な核酸ポリマー）または特殊な結合を含有するその他のポリマー（但し、該ポリマーはDNAやRNA中に見出されるような塩基のペアリングや塩基の付着を許容する配置をもつヌクレオチドを含有する）などが挙げられる。それらは、2本鎖DNA、1本鎖DNA、2本鎖RNA、1本鎖RNA、DNA:RNAハイブリッドであってもよく、さらに非修飾ポリヌクレオチド（または非修飾オリゴヌクレオチド）、公知の修飾の付加されたもの、例えば当該分野で知られた標識のあるもの、キャップの付いたもの、メチル化されたもの、1個以上の天然のヌクレオチドを類縁物で置換したもの、分子内ヌクレオチド修飾のされたもの、例えば非荷電結合（例えば、メチルホスホネート、ホスホトリエステル、ホスホルアミデート、カルバメートなど）を持つもの、電荷を有する結合または硫黄含有結合（例、ホスホロチオエート、ホスホロジチオエートなど）を持つもの、例えばタンパク質（例、ヌクレアーゼ、ヌクレアーゼ・インヒビター、トキシン、抗体、シグナルペプチド、ポリ-リージンなど）や糖（例、モノサッカライドなど）などの側鎖基を有しているもの、インターカレント化合物（例、アクリジン、ソラレンなど）を持つもの、キレート化合物（例えば、金属、放射活性をもつ金属、ホウ素、酸化性の金属など）を含有するもの、アルキル化剤を含有するもの、修飾された結合を持つもの（例えば、 α アノマー型の核酸など）であってもよい。ここで「ヌクレオシド」、「ヌクレオチド」および「核酸」とは、プリンおよびピリミジン塩基を含有するのみでなく、修飾されたその他の複素環型塩基をもつようなものを含んでいて良い

。このような修飾物は、メチル化されたプリンおよびピリミジン、アシル化されたプリンおよびピリミジン、あるいはその他の複素環を含むものであってよい。修飾されたヌクレオチドおよび修飾されたヌクレオチドはまた糖部分が修飾されていてよく、例えば、1個以上の水酸基がハロゲンとか、脂肪族基などで置換されていたり、またはエーテル、アミンなどの官能基に変換されていてよい。

本発明のアンチセンスポリヌクレオチドは、RNA、DNAまたは修飾された核酸（RNA、DNA）である。修飾された核酸の具体例としては、核酸の硫黄誘導体、チオホスフェート誘導体、ポリヌクレオシドアミドやオリゴヌクレオシドアミドの分解に抵抗性のものなどが挙げられる。本発明のアンチセンスポリヌクレオチドは、例えば、以下のように設計されうる。すなわち、細胞内でのアンチセンスポリヌクレオチドをより安定なものにする、アンチセンスポリヌクレオチドの細胞透過性をより高める、目標とするセンス鎖に対する親和性をより大きなものにする、また、もし毒性があるような場合はアンチセンスポリヌクレオチドの毒性をより小さなものにする。このような修飾は、例えばPharm Tech Japan, 8巻, 247頁または395頁, 1992年、Antisense Research and Applications, CRC Press, 1993年などで数多く報告されている。

本発明のアンチセンスポリヌクレオチドは、変化せしめられたり、修飾された糖、塩基、結合を含有していて良く、リポゾーム、ミクロスフェアのような特殊な形態で供与されたり、遺伝子治療により適用されたり、付加された形態で与えられることができうる。こうして付加形態で用いられるものとしては、リン酸基骨格の電荷を中和するように働くポリリジンのようなポリカチオン体、細胞膜との相互作用を高めたり、核酸の取込みを増大せしめるような脂質（例、ホスホリピド、コレステロールなど）などの疎水性のものが挙げられる。付加するに好ましい脂質としては、コレステロールやその誘導体（例、コレステリルクロロホルメート、コール酸など）が挙げられる。こうしたものは、核酸の3'端または5'端に付着させることができ、塩基、糖、分子内ヌクレオシド結合を介して付着させることができうる。その他の基としては、核酸の3'端または5'端に特異的に配置されたキャップ用の基で、エキソヌクレアーゼ、RNaseなどのヌクレアーゼによる分解を阻止するためのものが挙げられる。こうしたキャップ用の

基としては、ポリエチレングリコール、テトラエチレングリコールなどのグリコールをはじめとした当該分野で知られた水酸基の保護基が挙げられるが、それに限定されるものではない。

アンチセンスポリヌクレオチドの阻害活性は、本発明の形質転換体、本発明の生体内や生体外の遺伝子発現系、または本発明のタンパク質の生体内や生体外の翻訳系を用いて調べることができる。

【0037】

以下に、本発明のタンパク質もしくは部分ペプチドまたはその塩（以下、本発明のタンパク質と略記する場合がある）、本発明のタンパク質または部分ペプチドをコードするDNA（以下、本発明のDNAと略記する場合がある）、本発明のタンパク質もしくは部分ペプチドまたはその塩に対する抗体（以下、本発明の抗体と略記する場合がある）、および本発明のDNAのアンチセンスポリヌクレオチド（以下、本発明のアンチセンスポリヌクレオチドと略記する場合がある）の用途を説明する。

【0038】

本発明のタンパク質は、癌組織で発現が増加するので、疾患マーカーとして利用することが出来る。すなわち、癌組織における早期診断、症状の重症度の判定、疾患進行の予測のためのマーカーとして有用である。よって、本発明のタンパク質をコードするポリヌクレオチドのアンチセンスポリヌクレオチド、本発明のタンパク質の活性を阻害する化合物もしくはその塩、本発明のタンパク質の遺伝子の発現を阻害する化合物もしくはその塩、または本発明のタンパク質に対する抗体を含有する医薬は、例えば、癌（例、大腸癌、乳癌、肺癌、前立腺癌、食道癌、胃癌、肝臓癌、胆道癌、脾臓癌、腎癌、膀胱癌、子宮癌、卵巣癌、精巣癌、甲状腺癌、膵臓癌、脳腫瘍、血液腫瘍など）の予防・治療剤、アポトーシス促進剤として使用することができる。

【0039】

（1）疾病に対する医薬候補化合物のスクリーニング

本発明のタンパク質は癌組織で発現が亢進してしており、さらに、本発明のタンパク質の活性を阻害すると癌細胞がアポトーシスを起こす。従って、本発明の

タンパク質の活性を阻害する化合物またはその塩は、例えば癌（例、大腸癌、乳癌、肺癌、前立腺癌、食道癌、胃癌、肝臓癌、胆道癌、脾臓癌、腎癌、膀胱癌、子宮癌、卵巣癌、精巣癌、甲状腺癌、膵臓癌、脳腫瘍、血液腫瘍など）の予防・治療剤、アポトーシス促進剤などとして使用することができる。

したがって、本発明のタンパク質は、本発明のタンパク質の活性を阻害する化合物またはその塩のスクリーニングのための試薬として有用である。

すなわち、本発明は、本発明のタンパク質を用いることを特徴とする本発明のタンパク質の活性を阻害する化合物またはその塩のスクリーニング方法を提供する。

具体的には、例えば、(i) 本発明のタンパク質を産生する能力を有する細胞の活性と、(ii) 本発明のタンパク質を産生する能力を有する細胞と試験化合物の混合物の活性とを比較することを特徴する本発明のタンパク質の活性を阻害する化合物またはその塩のスクリーニング方法が用いられる。

本発明のタンパク質を産生する能力を有する細胞としては、例えば、前述した本発明のタンパク質をコードするDNAを含有するベクターで形質転換された宿主（形質転換体）が用いられる。宿主としては、例えば、COS7細胞、CHO細胞、HEK293細胞などの動物細胞が好ましく用いられる。該スクリーニングには、例えば、前述の方法で培養することによって、本発明のタンパク質を細胞膜上に発現させた形質転換体が好ましく用いられる。本発明のタンパク質を発現し得る細胞の培養方法は、前記した本発明の形質変換体の培養法と同様である。

試験化合物としては、例えばペプチド、タンパク質、非ペプチド性化合物、合成化合物、発酵生産物、細胞抽出液、植物抽出液、動物組織抽出液などがあげられる。

例えば、上記(ii)の場合における本発明のタンパク質の活性を、上記(i)の場合に比べて、約20%以上、好ましくは30%以上、より好ましくは約50%以上阻害させる試験化合物を、本発明のタンパク質の活性を阻害する化合物として選択することができる。

【0040】

本発明のタンパク質の活性を阻害する活性を有する化合物は、本発明のタンパク質の生理活性を抑制するための安全で低毒性な医薬として有用である。

本発明のスクリーニング方法またはスクリーニング用キットを用いて得られる化合物またはその塩は、例えば、ペプチド、タンパク、非ペプチド性化合物、合成化合物、発酵生産物、細胞抽出液、植物抽出液、動物組織抽出液、血漿などから選ばれた化合物である。該化合物の塩としては、前記した本発明のペプチドの塩と同様のものが用いられる。

【0041】

さらに、本発明のタンパク質の遺伝子も、癌組織において発現が増加するので、本発明のタンパク質の遺伝子の発現を阻害する化合物またはその塩も、例えば乳癌、癌（例、大腸癌、乳癌、肺癌、前立腺癌、食道癌、胃癌、肝臓癌、胆道癌、脾臓癌、腎癌、膀胱癌、子宮癌、卵巣癌、精巣癌、甲状腺癌、脾臓癌、脳腫瘍、血液腫瘍など）の予防・治療剤、アポトーシス促進剤などとして使用することができる。

したがって、本発明のポリヌクレオチド（例、DNA）は、本発明のタンパク質の遺伝子の発現を阻害する化合物またはその塩のスクリーニングのための試薬として有用である。

スクリーニング方法としては、(iii) 本発明のタンパク質を産生する能力を有する細胞を培養した場合と、(iv) 試験化合物の存在下、本発明で用いられるタンパク質を産生する能力を有する細胞を培養した場合との比較を行うことを特徴とするスクリーニング方法が挙げられる。

上記方法において、(iii) と (iv) の場合における、前記遺伝子の発現量（具体的には、本発明のタンパク質量または前記タンパク質をコードする mRNA 量）を測定して、比較する。

試験化合物および本発明のタンパク質を産生する能力を有する細胞としては、上記と同様のものが挙げられる。

タンパク質量の測定は、公知の方法、例えば、本発明のタンパク質を認識する抗体を用いて、細胞抽出液中などに存在する前記タンパク質を、ウェスタン解析、ELISA 法などの方法またはそれに準じる方法に従い測定することができる

。 mRNA量の測定は、公知の方法、例えば、プローブとして配列番号：2、配列番号：5、配列番号：8または配列番号：11で表される塩基配列またはその一部を含有する核酸を用いるノーザンハイブリダイゼーション、あるいはプライマーとして配列番号：2、配列番号：5、配列番号：8または配列番号：11で表される塩基配列またはその一部を含有する核酸を用いるPCR法またはそれに準じる方法に従い測定することができる。

例えば、上記（iv）の場合における遺伝子の発現を、上記（iii）の場合に比べて、約20%以上、好ましくは30%以上、より好ましくは約50%以上阻害させる試験化合物を、本発明のタンパク質の遺伝子の発現を阻害する化合物として選択することができる。

【0042】

本発明のスクリーニング用キットは、本発明で用いられるタンパク質もしくは部分ペプチドまたはその塩、または本発明で用いられるタンパク質もしくは部分ペプチドを産生する能力を有する細胞を含有するものである。

本発明のスクリーニング方法またはスクリーニング用キットを用いて得られる化合物またはその塩は、上記した試験化合物、例えば、ペプチド、タンパク、非ペプチド性化合物、合成化合物、発酵生産物、細胞抽出液、植物抽出液、動物組織抽出液、血漿などから選ばれた化合物またはその塩であり、本発明のタンパク質の活性を阻害する化合物またはその塩、本発明のタンパク質の遺伝子の発現を阻害する化合物またはその塩である。

該化合物の塩としては、前記した本発明のタンパク質の塩と同様のものが用いられる。

本発明のタンパク質の活性を阻害する化合物またはその塩、および本発明のタンパク質の遺伝子の発現を阻害する化合物またはその塩はそれぞれ、例えば癌（例、大腸癌、乳癌、肺癌、前立腺癌、食道癌、胃癌、肝臓癌、胆道癌、脾臓癌、腎癌、膀胱癌、子宮癌、卵巣癌、精巣癌、甲状腺癌、膵臓癌、脳腫瘍、血液腫瘍など）の治療・予防剤、アポトーシス促進剤などとして低毒性で安全な医薬として有用である。

本発明のスクリーニング方法またはスクリーニング用キットを用いて得られる化合物またはその塩を上述の予防・治療剤として使用する場合、常套手段に従って製剤化することができる。

【0043】

例えば、経口投与のための組成物としては、固体または液体の剤形、具体的には錠剤（糖衣錠、フィルムコーティング錠を含む）、丸剤、顆粒剤、散剤、カプセル剤（ソフトカプセル剤を含む）、シロップ剤、乳剤、懸濁剤などがあげられる。かかる組成物は自体公知の方法によって製造され、製剤分野において通常用いられる担体、希釈剤もしくは賦形剤を含有するものである。例えば、錠剤用の担体、賦形剤としては、乳糖、でんぷん、蔗糖、ステアリン酸マグネシウムなどが用いられる。

非経口投与のための組成物としては、例えば、注射剤、坐剤などが用いられ、注射剤は静脈注射剤、皮下注射剤、皮内注射剤、筋肉注射剤、点滴注射剤、関節内注射剤などの剤形を包含する。かかる注射剤は、自体公知の方法に従って、例えば、上記化合物またはその塩を通常注射剤に用いられる無菌の水性もしくは油性液に溶解、懸濁または乳化することによって調製する。注射用の水性液としては、例えば、生理食塩水、ブドウ糖やその他の補助薬を含む等張液などが用いられ、適当な溶解補助剤、例えば、アルコール（例、エタノール）、ポリアルコール（例、プロピレングリコール、ポリエチレングリコール）、非イオン界面活性剤〔例、ポリソルベート 80、HCO-50 (polyoxyethylene (50mol) adduct of hydrogenated castor oil)〕などと併用してもよい。油性液としては、例えば、ゴマ油、大豆油などが用いられ、溶解補助剤として安息香酸ベンジル、ベンジルアルコールなどを併用してもよい。調製された注射液は、通常、適当なアンプルに充填される。直腸投与に用いられる坐剤は、上記化合物またはその塩を通常の坐薬用基剤に混合することによって調製される。

【0044】

上記の経口用または非経口用医薬組成物は、活性成分の投与量に適合するような投薬単位の剤形に調製されることが好都合である。かかる投薬単位の剤形としては、錠剤、丸剤、カプセル剤、注射剤（アンプル）、坐剤などが例示され、そ

れぞれの投薬単位剤形当たり通常 5～500 mg、とりわけ注射剤では 5～100 mg、その他の剤形では 10～250 mg の上記化合物が含有されていることが好ましい。

なお前記した各組成物は、上記化合物との配合により好ましくない相互作用を生じない限り他の活性成分を含有してもよい。

このようにして得られる製剤は安全で低毒性であるので、例えば、ヒトまたは温血動物（例えば、マウス、ラット、ウサギ、ヒツジ、ブタ、ウシ、ウマ、トリ、ネコ、イヌ、サル、チンパンジーなど）に対して経口的にまたは非経口的に投与することができる。

該化合物またはその塩の投与量は、その作用、対象疾患、投与対象、投与ルートなどにより差異はあるが、例えば、乳癌の治療の目的で本発明のタンパク質の遺伝子の発現を阻害する化合物またはその塩を経口投与する場合、一般的に成人（体重 60 kg として）においては、一日につき該化合物またはその塩を約 0.1～100 mg、好ましくは約 1.0～50 mg、より好ましくは約 1.0～20 mg 投与する。非経口的に投与する場合は、該化合物またはその塩の 1 回投与量は投与対象、対象疾患などによっても異なるが、例えば、乳癌の治療の目的で本発明のタンパク質の遺伝子の発現を阻害する化合物またはその塩を注射剤の形で通常成人（体重 60 kg として）に投与する場合、一日につき該化合物またはその塩を約 0.01～30 mg 程度、好ましくは約 0.1～20 mg 程度、より好ましくは約 0.1～10 mg 程度を癌病変部に注射により投与するのが好都合である。他の動物の場合も、体重 60 kg 当たりに換算した量を投与することができる。

【0045】

（2）本発明のタンパク質の定量

本発明の抗体は、本発明のタンパク質を特異的に認識することができるので、被検液中の本発明のタンパク質の定量、特にサンドイッチ免疫測定法による定量などに使用することができる。

すなわち、本発明は、

（i）本発明の抗体と、被検液および標識化された本発明のタンパク質とを競合

的に反応させ、該抗体に結合した標識化された本発明のタンパク質の割合を測定することを特徴とする被検液中の本発明のタンパク質の定量法、および

(ii) 被検液と担体上に不溶化した本発明の抗体および標識化された本発明の別の抗体とを同時あるいは連続的に反応させたのち、不溶化担体上の標識剤の活性を測定することを特徴とする被検液中の本発明のタンパク質の定量法を提供する。

上記 (ii) の定量法においては、一方の抗体が本発明のタンパク質のN端部を認識する抗体で、他方の抗体が本発明のタンパク質のC端部に反応する抗体であることが望ましい。

【0046】

また、本発明のタンパク質に対するモノクローナル抗体（以下、本発明のモノクローナル抗体と称する場合がある）を用いて本発明のタンパク質の定量を行なえるほか、組織染色等による検出を行なうこともできる。これらの目的には、抗体分子そのものを用いてもよく、また、抗体分子の $F(a b')_2$ 、 $F a b'$ 、あるいは $F a b$ 画分を用いてもよい。

本発明の抗体を用いる本発明のタンパク質の定量法は、特に制限されるべきものではなく、被測定液中の抗原量（例えば、タンパク質量）に対応した抗体、抗原もしくは抗体-抗原複合体の量を化学的または物理的手段により検出し、これを既知量の抗原を含む標準液を用いて作製した標準曲線より算出する測定法であれば、いずれの測定法を用いてもよい。例えば、ネフロメトリー、競合法、イムノメトリック法およびサンドイッチ法が好適に用いられるが、感度、特異性の点で、後述するサンドイッチ法を用いるのが特に好ましい。

標識物質を用いる測定法に用いられる標識剤としては、例えば、放射性同位元素、酵素、蛍光物質、発光物質などが用いられる。放射性同位元素としては、例えば、 $[^{125}\text{I}]$ 、 $[^{131}\text{I}]$ 、 $[^3\text{H}]$ 、 $[^{14}\text{C}]$ などが用いられる。上記酵素としては、安定で比活性の大きなものが好ましく、例えば、 β -ガラクトシダーゼ、 β -グルコシダーゼ、アルカリフォスファターゼ、パーオキシダーゼ、リンゴ酸脱水素酵素などが用いられる。蛍光物質としては、例えば、シアニン蛍光色素（例、Cy2、Cy3、Cy5、Cy5.5、Cy7（アマシャムバイオサイエンス社製）など）、

フルオレスカミン、フルオレッセインソチオシアネートなどが用いられる。発光物質としては、例えば、ルミノール、ルミノール誘導体、ルシフェリン、ルシゲニンなどが用いられる。さらに、抗体あるいは抗原と標識剤との結合にビオチン-アビジン系を用いることもできる。

【0047】

抗原あるいは抗体の不溶化に当っては、物理吸着を用いてもよく、また通常タンパク質あるいは酵素等を不溶化、固定化するのに用いられる化学結合を用いる方法でもよい。担体としては、アガロース、デキストラン、セルロースなどの不溶性多糖類、ポリスチレン、ポリアクリルアミド、シリコン等の合成樹脂、あるいはガラス等が挙げられる。

サンドイッチ法においては不溶化した本発明のモノクローナル抗体に被検液を反応させ（1次反応）、さらに標識化した別の本発明のモノクローナル抗体を反応させ（2次反応）たのち、不溶化担体上の標識剤の活性を測定することにより被検液中の本発明のタンパク質量を定量することができる。1次反応と2次反応は逆の順序に行っても、また、同時に行なってもよいし時間をずらして行なってもよい。標識化剤および不溶化の方法は前記のそれらに準じることができる。また、サンドイッチ法による免疫測定法において、固相用抗体あるいは標識用抗体に用いられる抗体は必ずしも1種類である必要はなく、測定感度を向上させる等の目的で2種類以上の抗体の混合物を用いてもよい。

本発明のサンドイッチ法による本発明のタンパク質の測定法においては、1次反応と2次反応に用いられる本発明のモノクローナル抗体は、本発明のタンパク質の結合する部位が相異なる抗体が好ましく用いられる。すなわち、1次反応および2次反応に用いられる抗体は、例えば、2次反応で用いられる抗体が、本発明のタンパク質のC端部を認識する場合、1次反応で用いられる抗体は、好ましくはC端部以外、例えばN端部を認識する抗体が用いられる。

【0048】

本発明のモノクローナル抗体をサンドイッチ法以外の測定システム、例えば、競合法、イムノメトリック法あるいはネフロメトリーなどに用いることができる。

競合法では、被検液中の抗原と標識抗原とを抗体に対して競合的に反応させたのち、未反応の標識抗原(F)と、抗体と結合した標識抗原(B)とを分離し(B/F分離)、B、Fいずれかの標識量を測定し、被検液中の抗原量を定量する。本反応法には、抗体として可溶性抗体を用い、B/F分離をポリエチレングリコール、前記抗体に対する第2抗体などを用いる液相法、および、第1抗体として固相化抗体を用いるか、あるいは、第1抗体は可溶性のものを用い第2抗体として固相化抗体を用いる固相化法とが用いられる。

イムノメトリック法では、被検液中の抗原と固相化抗原とを一定量の標識化抗体に対して競合反応させた後固相と液相を分離するか、あるいは、被検液中の抗原と過剰量の標識化抗体とを反応させ、次に固相化抗原を加え未反応の標識化抗体を固相に結合させたのち、固相と液相を分離する。次に、いずれかの相の標識量を測定し被検液中の抗原量を定量する。

また、ネフロメトリーでは、ゲル内あるいは溶液中で抗原抗体反応の結果生じた不溶性の沈降物の量を測定する。被検液中の抗原量が僅かであり、少量の沈降物しか得られない場合にもレーザーの散乱を利用するレーザーネフロメトリーなどが好適に用いられる。

【0049】

これら個々の免疫学的測定法を本発明の定量方法に適用するにあたっては、特別の条件、操作等の設定は必要とされない。それぞれの方法における通常の方法、操作法に当業者の通常技術的配慮を加えて本発明のタンパク質の測定系を構築すればよい。これらの一般的な技術手段の詳細については、総説、成書などを参照することができる。

例えば、入江 寛編「ラジオイムノアッセイ」(講談社、昭和49年発行)、入江 寛編「続ラジオイムノアッセイ」(講談社、昭和54年発行)、石川栄治ら編「酵素免疫測定法」(医学書院、昭和53年発行)、石川栄治ら編「酵素免疫測定法」(第2版)(医学書院、昭和57年発行)、石川栄治ら編「酵素免疫測定法」(第3版)(医学書院、昭和62年発行)、「Methods in ENZYMOLOGY」Vol. 70(Immunochemical Techniques(Part A))、同書 Vol. 73(Immunochemical Techniques(Part B))、同書 Vol. 74(Immunochemical Techniques(Part C))

、同書 Vol. 84(Immunochemical Techniques(Part D:Selected Immunoassays))
、同書 Vol. 92(Immunochemical Techniques(Part E:Monoclonal Antibodies and General Immunoassay Methods))、同書 Vol. 121(Immunochemical Techniques(Part I:Hybridoma Technology and Monoclonal Antibodies))(以上、アカデミックプレス社発行)などを参照することができる。

以上のようにして、本発明の抗体を用いることによって、本発明のタンパク質を感度良く定量することができる。

さらには、本発明の抗体を用いて本発明のタンパク質の濃度を定量することによって、本発明のタンパク質の濃度の増加が検出された場合、例えば癌（例、大腸癌、乳癌、肺癌、前立腺癌、食道癌、胃癌、肝臓癌、胆道癌、脾臓癌、腎癌、膀胱癌、子宮癌、卵巣癌、精巣癌、甲状腺癌、膵臓癌、脳腫瘍、血液腫瘍など）である、または将来罹患する可能性が高いと診断することができる。

また、本発明の抗体は、体液や組織などの被検体中に存在する本発明のタンパク質を検出するために使用することができる。また、本発明のタンパク質を精製するために使用する抗体カラムの作製、精製時の各分画中の本発明のタンパク質の検出、被検細胞内における本発明のタンパク質の挙動の分析などのために使用することができる。

【0050】

(3) 遺伝子診断薬

本発明のDNAは、例えば、プローブとして使用することにより、ヒトまたは温血動物（例えば、ラット、マウス、モルモット、ウサギ、トリ、ヒツジ、ブタ、ウシ、ウマ、ネコ、イヌ、サル、チンパンジーなど）における本発明のタンパク質またはその部分ペプチドをコードするDNAまたはmRNAの異常（遺伝子異常）を検出することができるので、例えば、該DNAまたはmRNAの損傷、突然変異あるいは発現低下や、該DNAまたはmRNAの増加あるいは発現過多などの遺伝子診断薬として有用である。

本発明のDNAを用いる上記の遺伝子診断は、例えば、自体公知のノーザンハイブリダイゼーションやPCR-SSCP法（ゲノミックス (Genomics) , 第5巻, 874~879頁（1989年）、プロシーディングズ・オブ・ザ・ナショナル

ル・アカデミー・オブ・サイエンシイズ・オブ・ユーエスエー (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America), 第 86 巻, 2766~2770 頁 (1989 年)) などにより実施することができる。

例えば、ノーザンハイブリダイゼーションにより発現過多が検出された場合や PCR-SSCP 法により DNA の突然変異などが検出された場合は、例えば癌 (例、大腸癌、乳癌、肺癌、前立腺癌、食道癌、胃癌、肝臓癌、胆道癌、脾臓癌、腎癌、膀胱癌、子宮癌、卵巣癌、精巣癌、甲状腺癌、膵臓癌、脳腫瘍、血液腫瘍など) である可能性が高いと診断することができる。

【0051】

(4) アンチセンスポリヌクレオチドを含有する医薬

本発明の DNA に相補的に結合し、該 DNA の発現を抑制することができる本発明のアンチセンスポリヌクレオチドは低毒性であり、生体内における本発明のタンパク質または本発明の DNA の機能や作用を抑制することができるので、例えば癌 (例、大腸癌、乳癌、肺癌、前立腺癌、食道癌、胃癌、肝臓癌、胆道癌、脾臓癌、腎癌、膀胱癌、子宮癌、卵巣癌、精巣癌、甲状腺癌、膵臓癌、脳腫瘍、血液腫瘍など) の予防・治療剤、アポトーシス促進剤などとして使用することもできる。

上記アンチセンスポリヌクレオチドを上記の予防・治療剤、促進剤などとして使用する場合、自体公知の方法に従って製剤化し、投与することができる。

また、例えば、前記のアンチセンスポリヌクレオチドを単独あるいはレトロウイルスベクター、アデノウイルスベクター、アデノウイルスアソシエーテッドウイルスベクターなどの適当なベクターに挿入した後、常套手段に従って、ヒトまたは哺乳動物 (例、ラット、ウサギ、ヒツジ、ブタ、ウシ、ネコ、イヌ、サルなど) に対して経口的または非経口的に投与することができる。該アンチセンスポリヌクレオチドは、そのままで、あるいは摂取促進のために補助剤などの生理学的に認められる担体とともに製剤化し、遺伝子銃やハイドロゲルカテーテルのようなカテーテルによって投与できる。あるいは、エアロゾル化して吸入剤として気管内に局所投与することもできる。

さらに、体内動態の改良、半減期の長期化、細胞内取り込み効率の改善を目的に、前記のアンチセンスポリヌクレオチドを単独またはリポゾームなどの担体とともに製剤（注射剤）化し、静脈、皮下等に投与してもよい。

該アンチセンスポリヌクレオチドの投与量は、対象疾患、投与対象、投与ルートなどにより差異はあるが、例えば、乳癌の治療の目的で本発明のアンチセンスポリヌクレオチドを投与する場合、一般的に成人（体重 60 kg）においては、一日につき該アンチセンスポリヌクレオチドを約 0.1～100 mg 投与する。

さらに、該アンチセンスポリヌクレオチドは、組織や細胞における本発明の DNA の存在やその発現状況を調べるための診断用オリゴヌクレオチドプローブとして使用することもできる。

上記アンチセンスポリヌクレオチドと同様に、本発明のタンパク質をコードする RNA の一部を含有する二重鎖 RNA、本発明のタンパク質をコードする RNA の一部を含有するリボザイムなども、本発明の遺伝子の発現を抑制することができ、生体内における本発明で用いられるタンパク質または本発明で用いられる DNA の機能を抑制することができるので、例えば、癌（例、大腸癌、乳癌、肺癌、前立腺癌、食道癌、胃癌、肝臓癌、胆道癌、脾臓癌、腎癌、膀胱癌、子宮癌、卵巣癌、精巣癌、甲状腺癌、膵臓癌、脳腫瘍、血液腫瘍など）の予防・治療剤、アポトーシス促進剤などとして使用することができる。

二重鎖 RNA は、公知の方法（例、Nature, 411 巻, 494 頁, 2001 年）に準じて、本発明のポリヌクレオチドの配列を基に設計して製造することができる。

リボザイムは、公知の方法（例、TRENDS in Molecular Medicine, 7 巻, 221 頁, 2001 年）に準じて、本発明のポリヌクレオチドの配列を基に設計して製造することができる。例えば、本発明のタンパク質をコードする RNA の一部に公知のリボザイムを連結することによって製造することができる。本発明のタンパク質をコードする RNA の一部としては、公知のリボザイムによって切断され得る本発明の RNA 上の切断部位に近接した部分（RNA 断片）が挙げられる。

上記の二重鎖 RNA またはリボザイムを上記予防・治療剤として使用する場合、アンチセンスポリヌクレオチドと同様にして製剤化し、投与することができる。

【0052】

(5) 本発明の抗体を含有する医薬

本発明の抗体は、例えば癌（例、大腸癌、乳癌、肺癌、前立腺癌、食道癌、胃癌、肝臓癌、胆道癌、脾臓癌、腎癌、膀胱癌、子宮癌、卵巣癌、精巣癌、甲状腺癌、膵臓癌、脳腫瘍、血液腫瘍など）の予防・治療剤（例、ワクチンなど）として使用することができる。また、本発明の抗体は、例えば、アポトーシス促進剤として使用することもできる。

本発明の抗体を含有する上記疾患の予防・治療剤、促進剤は低毒性であり、そのまま液剤として、または適当な剤型の医薬組成物として、ヒトまたは哺乳動物（例、ラット、ウサギ、ヒツジ、ブタ、ウシ、ネコ、イヌ、サルなど）に対して経口的または非経口的（例、血管内投与、皮下投与など）に投与することができる。好ましくはワクチンとして定法に従って投与することができる。

本発明の抗体は、それ自体を投与しても良いし、または適当な医薬組成物として投与しても良い。投与に用いられる医薬組成物としては、本発明の抗体およびその塩と薬理学的に許容され得る担体、希釈剤もしくは賦形剤とを含むものであっても良い。このような医薬組成物は、経口または非経口投与に適する剤形として提供される。

非経口投与のための組成物としては、例えば、注射剤、坐剤、ワクチン等が用いられ、注射剤は静脈注射剤、皮下注射剤、皮内注射剤、筋肉注射剤、点滴注射剤等の剤形を包含しても良い。このような注射剤は、公知の方法に従って調整できる。注射剤の調整方法としては、例えば、上記本発明の抗体またはその塩を通常注射剤に用いられる無菌の水性液、または油性液に溶解、懸濁または乳化することによって調製できる。注射用の水性液としては、例えば、生理食塩水、ブドウ糖やその他の補助薬を含む等張液等が用いられ、適当な溶解補助剤、例えば、アルコール（例、エタノール）、ポリアルコール（例、プロピレングリコール、ポリエチレングリコール）、非イオン界面活性剤〔例、ポリソルベート 80、HCO-50 (polyoxyethylene (50mol) adduct of hydrogenated castor oil)〕等と併用してもよい。油性液としては、例えば、ゴマ油、大豆油等が用いられ、溶解補助剤として安息香酸ベンジル、ベンジルアルコール等を併用してもよい。

。調製された注射液は、適当なアンプルに充填されることが好ましい。直腸投与に用いられる坐剤は、上記抗体またはその塩を通常の坐薬用基剤に混合することによって調製されても良い。

経口投与のための組成物としては、固体または液体の剤形、具体的には錠剤（糖衣錠、フィルムコーティング錠を含む）、丸剤、顆粒剤、散剤、カプセル剤（ソフトカプセル剤を含む）、シロップ剤、乳剤、懸濁剤等が挙げられる。このような組成物は公知の方法によって製造され、製剤分野において通常用いられる担体、希釈剤もしくは賦形剤を含有していても良い。錠剤用の担体、賦形剤としては、例えば、乳糖、でんぷん、蔗糖、ステアリン酸マグネシウムが用いられる。

上記の非経口用または経口用医薬組成物は、活性成分の投与量に適合するような投薬単位の剤形に調製されることが好都合である。このような投薬単位の剤形としては、例えば、錠剤、丸剤、カプセル剤、注射剤（アンプル）、坐剤が挙げられる。抗体の含有量としては、投薬単位剤形当たり通常 5～500 mg 程度、とりわけ注射剤では 5～100 mg 程度、その他の剤形では 10～250 mg 程度の上記抗体が含有されていることが好ましい。

本発明の抗体を含有する上記予防・治療剤、調節剤の投与量は、投与対象、対象疾患、症状、投与ルートなどによっても異なるが、例えば、成人の乳癌の治療・予防のために使用する場合には、本発明の抗体を 1 回量として、通常 0.01～20 mg/kg 体重程度、好ましくは 0.1～10 mg/kg 体重程度、さらに好ましくは 0.1～5 mg/kg 体重程度を、1 日 1～5 回程度、好ましくは 1 日 1～3 回程度、静脈注射により投与するのが好都合である。他の非経口投与および経口投与の場合もこれに準ずる量を投与することができる。症状が特に重い場合には、その症状に応じて増量してもよい。

本発明の抗体は、それ自体または適当な医薬組成物として投与することができる。上記投与に用いられる医薬組成物は、上記抗体またはその塩と薬理学的に許容され得る担体、希釈剤もしくは賦形剤とを含むものである。かかる組成物は、経口または非経口投与（例、血管内注射、皮下注射など）に適する剤形として提供される。

なお前記した各組成物は、上記抗体との配合により好ましくない相互作用を生

じない限り他の活性成分を含有してもよい。

【0053】

(6) 本発明のタンパク質を含有する医薬

本発明のタンパク質は癌で過剰に発現していることから、癌患者の免疫系を活性化するために本発明のタンパク質を癌ワクチンとして用いることもできる。

例えば、強力な抗原提示細胞（例、樹状細胞）を本発明のタンパク質存在下に培養し、該タンパク質を貪食させた後に、再び患者の体内に戻す、所謂養子免疫療法などを好ましく適用し得る。体内に戻された樹状細胞は癌抗原特異的な細胞障害性T細胞を誘導、活性化することにより癌細胞を死滅させることが可能である。

また、本発明のタンパク質は、例えば癌（例、大腸癌、乳癌、肺癌、前立腺癌、食道癌、胃癌、肝臓癌、胆道癌、脾臓癌、腎癌、膀胱癌、子宮癌、卵巣癌、精巣癌、甲状腺癌、膵臓癌、脳腫瘍、血液腫瘍など）の予防または治療のためのワクチン製剤として、安全に、哺乳動物（例、ヒト、サル、マウス、ラット、ウサギ、ブタ）に投与することもできる。

該ワクチン製剤は、通常、本発明のタンパク質および生理学的に許容されうる担体を含有する。担体としては例えば、水、食塩水（生理食塩水を含む）、緩衝液（例、リン酸緩衝液）、アルコール（例、エタノール）などの液体の担体あげられる。

ワクチン製剤は、通常のワクチン製剤の製造方法に従って調製することができる。

通常、本発明のタンパク質は、生理学的に許容されうる担体に溶解または懸濁される。また、本発明のタンパク質と生理学的に許容されうる担体とを別々に調製し、用時それらを混合して用いてもよい。

ワクチン製剤には、本発明のタンパク質および生理学的に許容されうる担体に加え、アジュバント（例、水酸化アルミニウムゲル、血清アルブミンなど）、防腐剤（例、チメロサールなど）、無痛化剤（例、ブドウ糖、ベンジルアルコールなど）などを配合させてもよい。また、本発明のタンパク質に対する抗体産生を促進させるために、例えばサイトカイン（例、インターロイキン-2などのイン

ターロイキン類、インターフェロン γ などのインターフェロン類など)をさらに配合させてもよい。

ワクチン製剤として用いる際、本発明のタンパク質は活性体として用いてもよいが、抗原性を高めるために本発明のタンパク質を変性させてもよい。本発明のタンパク質の変性は、通常、加熱処理、タンパク変性剤(例、ホルマリン、塩酸グアニジン、尿素)による処理により行われる。

得られたワクチン製剤は低毒性であり、通常注射剤として、例えば皮下、皮内、筋肉内に投与してもよく、また癌細胞塊またはその近傍に局所的に投与してもよい。

本発明のタンパク質の投与量は、例えば対象疾患、投与対象、投与ルートなどによって異なるが、例えば本発明のタンパク質を癌に罹患した成人(体重60kg)に皮下的に注射剤として投与する場合、1回当たり通常0.1mg~300mg程度、好ましくは100mg~300mg程度である。ワクチン製剤の投与回数は1回でもよいが、抗体産生量を高めるために、約2週間~約6ヶ月の間隔をあけて、該ワクチン製剤を2~4回投与することもできる。

【0054】

(7) DNA転移動物

本発明は、外来性の本発明のタンパク質をコードするDNA(以下、本発明の外来性DNAと略記する)またはその変異DNA(本発明の外来性変異DNAと略記する場合がある)を有する非ヒト哺乳動物を提供する。

すなわち、本発明は、

- (1) 本発明の外来性DNAまたはその変異DNAを有する非ヒト哺乳動物、
- (2) 非ヒト哺乳動物がゲッ歯動物である第(1)記載の動物、
- (3) ゲッ歯動物がマウスまたはラットである第(2)記載の動物、および
- (4) 本発明の外来性DNAまたはその変異DNAを含有し、哺乳動物において発現しうる組換えベクターを提供するものである。

本発明の外来性DNAまたはその変異DNAを有する非ヒト哺乳動物(以下、本発明のDNA転移動物と略記する)は、未受精卵、受精卵、精子およびその始原細胞を含む胚芽細胞などに対して、好ましくは、非ヒト哺乳動物の発生におけ

る胚発生の段階（さらに好ましくは、単細胞または受精卵細胞の段階でかつ一般に8細胞期以前）に、リン酸カルシウム法、電気パルス法、リポフェクション法、凝集法、マイクロインジェクション法、パーティクルガン法、DEAE-デキストラン法などにより目的とするDNAを転移することによって作出することができる。また、該DNA転移方法により、体細胞、生体の臓器、組織細胞などに目的とする本発明の外來性DNAを転移し、細胞培養、組織培養などに利用することもでき、さらに、これら細胞を上述の胚芽細胞と自体公知の細胞融合法により融合させることにより本発明のDNA転移動物を作成することもできる。

非ヒト哺乳動物としては、例えば、ウシ、ブタ、ヒツジ、ヤギ、ウサギ、イヌ、ネコ、モルモット、ハムスター、マウス、ラットなどが用いられる。なかでも、病体動物モデル系の作成の面から個体発生および生物サイクルが比較的短く、また、繁殖が容易なゲッ歯動物、とりわけマウス（例えば、純系として、C57BL/6系統、DBA2系統など、交雑系として、B6C3F₁系統、BDF₁系統、B6D2F₁系統、BALB/c系統、ICR系統など）またはラット（例えば、Wistar, SDなど）などが好ましい。

哺乳動物において発現しうる組換えベクターにおける「哺乳動物」としては、上記の非ヒト哺乳動物の他にヒトなどがあげられる。

【0055】

本発明の外來性DNAとは、非ヒト哺乳動物が本来有している本発明のDNAではなく、いったん哺乳動物から単離・抽出された本発明のDNAをいう。

本発明の変異DNAとしては、元の本発明のDNAの塩基配列に変異（例えば、突然変異など）が生じたもの、具体的には、塩基の付加、欠損、他の塩基への置換などが生じたDNAなどが用いられ、また、異常DNAも含まれる。

該異常DNAとしては、異常な本発明のタンパク質を発現させるDNAを意味し、例えば、正常な本発明のタンパク質の機能を抑制するタンパク質を発現させるDNAなどが用いられる。

本発明の外來性DNAは、対象とする動物と同種あるいは異種のどちらの哺乳動物由来のものであってもよい。本発明のDNAを対象動物に転移させるにあたっては、該DNAを動物細胞で発現させうるプロモーターの下流に結合したDN

Aコンストラクトとして用いるのが一般に有利である。例えば、本発明のヒトDNAを転移させる場合、これと相溶性が高い本発明のDNAを有する各種哺乳動物（例えば、ウサギ、イヌ、ネコ、モルモット、ハムスター、ラット、マウスなど）由来のDNAを発現させる各種プロモーターの下流に、本発明のヒトDNAを結合したDNAコンストラクト（例、ベクターなど）を対象哺乳動物の受精卵、例えば、マウス受精卵へマイクロインジェクションすることによって本発明のDNAを高発現するDNA転移哺乳動物を作出することができる。

【0056】

本発明のタンパク質の発現ベクターとしては、大腸菌由来のプラスミド、枯草菌由来のプラスミド、酵母由来のプラスミド、 λ ファージなどのバクテリオファージ、モロニー白血病ウイルスなどのレトロウイルス、ワクシニアウイルスまたはバキュロウイルスなどの動物ウイルスなどが用いられる。なかでも、大腸菌由来のプラスミド、枯草菌由来のプラスミドまたは酵母由来のプラスミドなどが好ましく用いられる。

上記のDNA発現調節を行なうプロモーターとしては、例えば、①ウイルス（例、シミアンウイルス、サイトメガロウイルス、モロニー白血病ウイルス、JCウイルス、乳癌ウイルス、ポリオウイルスなど）に由来するDNAのプロモーター、②各種哺乳動物（ヒト、ウサギ、イヌ、ネコ、モルモット、ハムスター、ラット、マウスなど）由来のプロモーター、例えば、アルブミン、インスリンII、ウロプラキンII、エラスターゼ、エリスロポエチン、エンドセリン、筋クレアチンキナーゼ、グリア線維性酸性タンパク質、グルタチオンS-トランスフェラーゼ、血小板由来成長因子 β 、ケラチンK1、K10およびK14、コラーゲンI型およびII型、サイクリックAMP依存タンパク質キナーゼ β Iサブユニット、ジストロフィン、酒石酸抵抗性アルカリフォスファターゼ、心房ナトリウム利尿性因子、内皮レセプターチロシンキナーゼ（一般にTie2と略される）、ナトリウムカリウムアデノシン3リン酸化酵素（Na, K-ATPase）、ニューロフィラメント軽鎖、メタロチオネインIおよびIIA、メタロプロテイナーゼ1組織インヒビター、MHCクラスI抗原（H-2L）、H-ras、レニン、ドーパミン β -水酸化酵素、甲状腺ペルオキシダーゼ（TPO）、ペプチ

ド鎖延長因子 1α (EF- 1α)、 β アクチン、 α および β ミオシン重鎖、ミオシン軽鎖1および2、ミエリン基礎タンパク質、チログロブリン、Thy-1、免疫グロブリン、H鎖可変部(VNP)、血清アミロイドPコンポーネント、ミオグロビン、トロポニンC、平滑筋 α アクチン、プレプロエンケファリンA、バソプレシンなどのプロモーターなどが用いられる。なかでも、全身で高発現することが可能なサイトメガロウイルスプロモーター、ヒトペプチド鎖延長因子 1α (EF- 1α)のプロモーター、ヒトおよびニワトリ β アクチンプロモーターなどが好適である。

上記ベクターは、DNA転移哺乳動物において目的とするメッセンジャーRNAの転写を終結する配列（一般にターミネーターと呼ばれる）を有していることが好ましく、例えば、ウイルス由来および各種哺乳動物由来の各DNAの配列を用いることができ、好ましくは、シミアンウイルスのSV40ターミネーターなどが用いられる。

【0057】

その他、目的とする外来性DNAをさらに高発現させる目的で各DNAのスプライシングシグナル、エンハンサー領域、真核DNAのイントロンの一部などをプロモーター領域の5'上流、プロモーター領域と翻訳領域間あるいは翻訳領域の3'下流に連結することも目的により可能である。

正常な本発明のタンパク質の翻訳領域は、ヒトまたは各種哺乳動物（例えば、ウサギ、イヌ、ネコ、モルモット、ハムスター、ラット、マウスなど）由来の肝臓、腎臓、甲状腺細胞、線維芽細胞由来DNAおよび市販の各種ゲノムDNAライブラリーよりゲノムDNAの全てあるいは一部として、または肝臓、腎臓、甲状腺細胞、線維芽細胞由来RNAより公知の方法により調製された相補DNAを原料として取得することが出来る。また、外来性の異常DNAは、上記の細胞または組織より得られた正常なタンパク質の翻訳領域を点突然変異誘発法により変異した翻訳領域を作製することができる。

該翻訳領域は転移動物において発現しうるDNAコンストラクトとして、前記のプロモーターの下流および所望により転写終結部位の上流に連結させる通常のDNA工学的手法により作製することができる。

受精卵細胞段階における本発明の外来性DNAの転移は、対象哺乳動物の胚芽細胞および体細胞のすべてに存在するように確保される。DNA転移後の作出動物の胚芽細胞において、本発明の外来性DNAが存在することは、作出動物の後代がすべて、その胚芽細胞および体細胞のすべてに本発明の外来性DNAを保持することを意味する。本発明の外来性DNAを受け継いだこの種の動物の子孫はその胚芽細胞および体細胞のすべてに本発明の外来性DNAを有する。

本発明の外来性正常DNAを転移させた非ヒト哺乳動物は、交配により外来性DNAを安定に保持することを確認して、該DNA保有動物として通常の飼育環境で継代飼育することが出来る。

受精卵細胞段階における本発明の外来性DNAの転移は、対象哺乳動物の胚芽細胞および体細胞の全てに過剰に存在するように確保される。DNA転移後の作出動物の胚芽細胞において本発明の外来性DNAが過剰に存在することは、作出動物の子孫が全てその胚芽細胞および体細胞の全てに本発明の外来性DNAを過剰に有することを意味する。本発明の外来性DNAを受け継いだこの種の動物の子孫はその胚芽細胞および体細胞の全てに本発明の外来性DNAを過剰に有する。

導入DNAを相同染色体の両方に持つホモザイゴート動物を取得し、この雌雄の動物を交配することによりすべての子孫が該DNAを過剰に有するように繁殖継代することができる。

【0058】

本発明の正常DNAを有する非ヒト哺乳動物は、本発明の正常DNAが高発現させられており、内在性の正常DNAの機能を促進することにより最終的に本発明のタンパク質の機能亢進症を発症することがあり、その病態モデル動物として利用することができる。例えば、本発明の正常DNA転移動物を用いて、本発明のタンパク質の機能亢進症や、本発明のタンパク質に関連する疾患の病態機序の解明およびこれらの疾患の治療方法の検討を行なうことが可能である。

また、本発明の外来性正常DNAを転移させた哺乳動物は、遊離した本発明のタンパク質の増加症状を有することから、本発明のタンパク質に関連する疾患に対する予防・治療剤、例えば癌（例、大腸癌、乳癌、肺癌、前立腺癌、食道癌、

胃癌、肝臓癌、胆道癌、脾臓癌、腎癌、膀胱癌、子宮癌、卵巣癌、精巣癌、甲状腺癌、膵臓癌、脳腫瘍、血液腫瘍など) の予防・治療剤のスクリーニング試験にも利用可能である。

一方、本発明の外来性異常DNAを有する非ヒト哺乳動物は、交配により外来性DNAを安定に保持することを確認して該DNA保有動物として通常の飼育環境で継代飼育することが出来る。さらに、目的とする外来DNAを前述のプラスミドに組み込んで原料として用いることができる。プロモーターとのDNAコンストラクトは、通常のDNA工学的手法によって作製することができる。受精卵細胞段階における本発明の異常DNAの転移は、対象哺乳動物の胚芽細胞および体細胞の全てに存在するように確保される。DNA転移後の作出動物の胚芽細胞において本発明の異常DNAが存在することは、作出動物の子孫が全てその胚芽細胞および体細胞の全てに本発明の異常DNAを有することを意味する。本発明の外来性DNAを受け継いだこの種の動物の子孫は、その胚芽細胞および体細胞の全てに本発明の異常DNAを有する。導入DNAを相同染色体の両方に持つホモザイゴート動物を取得し、この雌雄の動物を交配することによりすべての子孫が該DNAを有するように繁殖継代することができる。

【0059】

本発明の異常DNAを有する非ヒト哺乳動物は、本発明の異常DNAが高発現させられており、内在性の正常DNAの機能を阻害することにより最終的に本発明のタンパク質の機能不活性型不応症となることがあり、その病態モデル動物として利用することができる。例えば、本発明の異常DNA転移動物を用いて、本発明のタンパク質の機能不活性型不応症の病態機序の解明およびこの疾患を治療方法の検討を行なうことが可能である。

また、具体的な利用可能性としては、本発明の異常DNA高発現動物は、本発明のタンパク質の機能不活性型不応症における本発明の異常タンパク質による正常タンパク質の機能阻害 (dominant negative作用) を解明するモデルとなる。

また、本発明の外来異常DNAを転移させた哺乳動物は、遊離した本発明のタンパク質の増加症状を有することから、本発明のタンパク質または機能不活性型不応症に対する予防・治療剤、例えば癌 (例、大腸癌、乳癌、肺癌、前立腺癌、

食道癌、胃癌、肝臓癌、胆道癌、脾臓癌、腎癌、膀胱癌、子宮癌、卵巣癌、精巣癌、甲状腺癌、膵臓癌、脳腫瘍、血液腫瘍など)の予防・治療剤のスクリーニング試験にも利用可能である。

また、上記2種類の本発明のDNA転移動物のその他の利用可能性として、例えば、

- ①組織培養のための細胞源としての使用、
- ②本発明のDNA転移動物の組織中のDNAもしくはRNAを直接分析するか、またはDNAにより発現されたペプチド組織を分析することによる、本発明のタンパク質により特異的に発現あるいは活性化するペプチドとの関連性についての解析、
- ③DNAを有する組織の細胞を標準組織培養技術により培養し、これらを使用して、一般に培養困難な組織からの細胞の機能の研究、
- ④上記③記載の細胞を用いることによる細胞の機能を高めるような薬剤のスクリーニング、および
- ⑤本発明の変異タンパク質を単離精製およびその抗体作製などが考えられる。

【0060】

さらに、本発明のDNA転移動物を用いて、本発明のタンパク質の機能不活性型不応症などを含む、本発明のタンパク質に関連する疾患の臨床症状を調べることができ、また、本発明のタンパク質に関連する疾患モデルの各臓器におけるより詳細な病理学的所見が得られ、新しい治療方法の開発、さらには、該疾患による二次的疾患の研究および治療に貢献することができる。

また、本発明のDNA転移動物から各臓器を取り出し、細切後、トリプシンなどのタンパク質分解酵素により、遊離したDNA転移細胞の取得、その培養またはその培養細胞の系統化を行なうことが可能である。さらに、本発明のタンパク質産生細胞の特定化、アポトーシス、分化あるいは増殖との関連性、またはそれらにおけるシグナル伝達機構を調べ、それらの異常を調べることなどができ、本発明のタンパク質およびその作用解明のための有効な研究材料となる。

さらに、本発明のDNA転移動物を用いて、本発明のタンパク質の機能不活性型不応症を含む、本発明のタンパク質に関連する疾患の治療薬の開発を行なうた

めに、上述の検査法および定量法などを用いて、有効で迅速な該疾患治療薬のスクリーニング法を提供することが可能となる。また、本発明のDNA転移動物または本発明の外来性DNA発現ベクターを用いて、本発明のタンパク質が関連する疾患のDNA治療法を検討、開発することが可能である。

【0061】

(8) ノックアウト動物

本発明は、本発明のDNAが不活性化された非ヒト哺乳動物胚幹細胞および本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物を提供する。

すなわち、本発明は、

- (1) 本発明のDNAが不活性化された非ヒト哺乳動物胚幹細胞、
- (2) 該DNAがレポーター遺伝子（例、大腸菌由来の β -ガラクトシダーゼ遺伝子）を導入することにより不活性化された第(1)項記載の胚幹細胞、
- (3) ネオマイシン耐性である第(1)項記載の胚幹細胞、
- (4) 非ヒト哺乳動物がゲッ歯動物である第(1)項記載の胚幹細胞、
- (5) ゲッ歯動物がマウスである第(4)項記載の胚幹細胞、
- (6) 本発明のDNAが不活性化された該DNA発現不全非ヒト哺乳動物、
- (7) 該DNAがレポーター遺伝子（例、大腸菌由来の β -ガラクトシダーゼ遺伝子）を導入することにより不活性化され、該レポーター遺伝子が本発明のDNAに対するプロモーターの制御下で発現しうる第(6)項記載の非ヒト哺乳動物、
- (8) 非ヒト哺乳動物がゲッ歯動物である第(6)項記載の非ヒト哺乳動物、
- (9) ゲッ歯動物がマウスである第(8)項記載の非ヒト哺乳動物、および
- (10) 第(7)項記載の動物に、試験化合物を投与し、レポーター遺伝子の発現を検出することを特徴とする本発明のDNAに対するプロモーター活性を促進または阻害する化合物またはその塩のスクリーニング方法を提供する。

【0062】

本発明のDNAが不活性化された非ヒト哺乳動物胚幹細胞とは、該非ヒト哺乳動物が有する本発明のDNAに人為的に変異を加えることにより、DNAの発現能を抑制するか、もしくは該DNAがコードしている本発明のタンパク質の活性

を実質的に喪失させることにより、DNAが実質的に本発明のタンパク質の発現能を有さない（以下、本発明のノックアウトDNAと称することがある）非ヒト哺乳動物の胚幹細胞（以下、ES細胞と略記する）をいう。

非ヒト哺乳動物としては、前記と同様のものが用いられる。

本発明のDNAに人為的に変異を加える方法としては、例えば、遺伝子工学的手法により該DNA配列の一部又は全部の削除、他DNAを挿入または置換させることによって行なうことができる。これらの変異により、例えば、コドンの読み取り枠をずらしたり、プロモーターあるいはエキソンの機能を破壊することにより本発明のノックアウトDNAを作製すればよい。

【0063】

本発明のDNAが不活性化された非ヒト哺乳動物胚幹細胞（以下、本発明のDNA不活性化ES細胞または本発明のノックアウトES細胞と略記する）の具体例としては、例えば、目的とする非ヒト哺乳動物が有する本発明のDNAを単離し、そのエキソン部分にネオマイシン耐性遺伝子、ハイグロマイシン耐性遺伝子を代表とする薬剤耐性遺伝子、あるいはlacZ（ β -ガラクトシダーゼ遺伝子）、cat（クロラムフェニコールアセチルトランスフェラーゼ遺伝子）を代表とするレポーター遺伝子等を挿入することによりエキソンの機能を破壊するか、あるいはエキソン間のイントロン部分に遺伝子の転写を終結させるDNA配列（例えば、polyA付加シグナルなど）を挿入し、完全なメッセンジャーRNAを合成できなくすることによって、結果的に遺伝子を破壊するように構築したDNA配列を有するDNA鎖（以下、ターゲッティングベクターと略記する）を、例えば相同組換え法により該動物の染色体に導入し、得られたES細胞について本発明のDNA上あるいはその近傍のDNA配列をプローブとしたサザンハイブリダイゼーション解析あるいはターゲッティングベクター上のDNA配列とターゲッティングベクター作製に使用した本発明のDNA以外の近傍領域のDNA配列をプライマーとしたPCR法により解析し、本発明のノックアウトES細胞を選別することにより得ることができる。

また、相同組換え法等により本発明のDNAを不活化させる元のES細胞としては、例えば、前述のような既に樹立されたものを用いてもよく、また公知 Eva

nsとKaufmaの方法に準じて新しく樹立したものでもよい。例えば、マウスのES細胞の場合、現在、一般的には129系のES細胞が使用されているが、免疫学的背景がはっきりしていないので、これに代わる純系で免疫学的に遺伝的背景が明らかなES細胞を取得するなどの目的で例えば、C57BL/6マウスやC57BL/6の採卵数の少なさをDBA/2との交雑により改善したBDF₁マウス(C57BL/6とDBA/2とのF₁)を用いて樹立したものなども良好に用いる。BDF₁マウスは、採卵数が多く、かつ、卵が丈夫であるという利点に加えて、C57BL/6マウスを背景に持つので、これを用いて得られたES細胞は病態モデルマウスを作出したとき、C57BL/6マウスとバッククロスすることでその遺伝的背景をC57BL/6マウスに代えることが可能である点で有利に用い得る。

また、ES細胞を樹立する場合、一般には受精後3.5日目の胚盤胞を使用するが、これ以外に8細胞期胚を採卵し胚盤胞まで培養して用いることにより効率よく多数の初期胚を取得することができる。

また、雌雄いずれのES細胞を用いてもよいが、通常雄のES細胞の方が生殖系列キメラを作出するのに都合が良い。また、煩雑な培養の手間を削減するためにもできるだけ早く雌雄の判別を行なうことが望ましい。

【0064】

ES細胞の雌雄の判定方法としては、例えば、PCR法によりY染色体上の性決定領域の遺伝子を増幅、検出する方法が、その1例としてあげることができる。この方法を使用すれば、従来、核型分析をするのに約10⁶個の細胞数を要していたのに対して、1コロニー程度のES細胞数(約50個)で済むので、培養初期におけるES細胞の第一次セレクションを雌雄の判別で行なうことが可能であり、早期に雄細胞の選定を可能にしたことにより培養初期の手間は大幅に削減できる。

また、第二次セレクションとしては、例えば、G-バンディング法による染色体数の確認等により行うことができる。得られるES細胞の染色体数は正常数の100%が望ましいが、樹立の際の物理的操作等の関係上困難な場合は、ES細胞の遺伝子をノックアウトした後、正常細胞(例えば、マウスでは染色体数が2

n = 40である細胞) に再びクローニングすることが望ましい。

このようにして得られた胚幹細胞株は、通常その増殖性は大変良いが、個体発生できる能力を失いやすいので、注意深く継代培養することが必要である。例えば、STO繊維芽細胞のような適当なフィーダー細胞上でLIF (1~10000U/ml) 存在下に炭酸ガス培養器内 (好ましくは、5%炭酸ガス、95%空気または5%酸素、5%炭酸ガス、90%空気) で約37℃で培養するなどの方法で培養し、継代時には、例えば、トリプシン/EDTA溶液 (通常0.001~0.5%トリプシン/0.1~5mM EDTA、好ましくは約0.1%トリプシン/1mM EDTA) 処理により単細胞化し、新たに用意したフィーダー細胞上に播種する方法などがとられる。このような継代は、通常1~3日毎に行なうが、この際に細胞の観察を行い、形態的に異常な細胞が見受けられた場合はその培養細胞は放棄することが望まれる。

ES細胞は、適当な条件により、高密度に至るまで単層培養するか、または細胞集塊を形成するまで浮遊培養することにより、頭頂筋、内臓筋、心筋などの種々のタイプの細胞に分化させることが可能であり [M. J. Evans及びM. H. Kaufman, ネイチャー (Nature) 第292巻、154頁、1981年; G. R. Martin プロシーディングス・オブ・ナショナル・アカデミー・オブ・サイエンス・ユーエスエー (Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.) 第78巻、7634頁、1981年; T. C. Doetschmanら、ジャーナル・オブ・エンブリオロジー・アンド・エクスペリメンタル・モルフォロジー、第87巻、27頁、1985年]、本発明のES細胞を分化させて得られる本発明のDNA発現不全細胞は、インビトロにおける本発明のタンパク質の細胞生物学的検討において有用である。

【0065】

本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物は、該動物のmRNA量を公知方法を用いて測定して間接的にその発現量を比較することにより、正常動物と区別することが可能である。

該非ヒト哺乳動物としては、前記と同様のものが用いられる。

本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物は、例えば、前述のようにして作製したターゲッティングベクターをマウス胚幹細胞またはマウス卵細胞に導入し、導

入によりターゲッティングベクターの本発明のDNAが不活性化されたDNA配列が遺伝子相同組換えにより、マウス胚幹細胞またはマウス卵細胞の染色体上の本発明のDNAと入れ換わる相同組換えをさせることにより、本発明のDNAをノックアウトさせることができる。

本発明のDNAがノックアウトされた細胞は、本発明のDNA上またはその近傍のDNA配列をプローブとしたサザンハイブリダイゼーション解析またはターゲッティングベクター上のDNA配列と、ターゲッティングベクターに使用したマウス由来の本発明のDNA以外の近傍領域のDNA配列とをプライマーとしたPCR法による解析で判定することができる。非ヒト哺乳動物胚幹細胞を用いた場合は、遺伝子相同組換えにより、本発明のDNAが不活性化された細胞株をクローニングし、その細胞を適当な時期、例えば、8細胞期の非ヒト哺乳動物胚または胚盤胞に注入し、作製したキメラ胚を偽妊娠させた該非ヒト哺乳動物の子宮に移植する。作出された動物は正常な本発明のDNA座をもつ細胞と人為的に変異した本発明のDNA座をもつ細胞との両者から構成されるキメラ動物である。

該キメラ動物の生殖細胞の一部が変異した本発明のDNA座をもつ場合、このようなキメラ個体と正常個体を交配することにより得られた個体群より、全ての組織が人為的に変異を加えた本発明のDNA座をもつ細胞で構成された個体を、例えば、コートカラーの判定等により選別することにより得られる。このようにして得られた個体は、通常、本発明のタンパク質のヘテロ発現不全個体であり、本発明のタンパク質のヘテロ発現不全個体同志を交配し、それらの産仔から本発明のタンパク質のホモ発現不全個体を得ることができる。

【0066】

卵細胞を使用する場合は、例えば、卵細胞核内にマイクロインジェクション法でDNA溶液を注入することによりターゲッティングベクターを染色体内に導入したトランスジェニック非ヒト哺乳動物を得ることができ、これらのトランスジェニック非ヒト哺乳動物に比べて、遺伝子相同組換えにより本発明のDNA座に変異のあるものを選択することにより得られる。

このようにして本発明のDNAがノックアウトされている個体は、交配により得られた動物個体も該DNAがノックアウトされていることを確認して通常の飼

育環境で飼育継代を行なうことができる。

さらに、生殖系列の取得および保持についても常法に従えばよい。すなわち、該不活化DNAの保有する雌雄の動物を交配することにより、該不活化DNAを相同染色体の両方に持つホモザイゴート動物を取得しうる。得られたホモザイゴート動物は、母親動物に対して、正常個体1，ホモザイゴート複数になるような状態で飼育することにより効率的に得ることができる。ヘテロザイゴート動物の雌雄を交配することにより、該不活化DNAを有するホモザイゴートおよびヘテロザイゴート動物を繁殖継代する。

本発明のDNAが不活性化された非ヒト哺乳動物胚幹細胞は、本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物を作出する上で、非常に有用である。

また、本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物は、本発明のタンパク質により誘導され得る種々の生物活性を欠失するため、本発明のタンパク質の生物活性の不活性化を原因とする疾病のモデルとなり得るので、これらの疾病の原因究明及び治療法の検討に有用である。

【0067】

(8a) 本発明のDNAの欠損や損傷などに起因する疾病に対して治療・予防効果を有する化合物のスクリーニング方法

本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物は、本発明のDNAの欠損や損傷などに起因する疾病に対して治療・予防効果を有する化合物のスクリーニングに用いることができる。

すなわち、本発明は、本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物に試験化合物を投与し、該動物の変化を観察・測定することを特徴とする、本発明のDNAの欠損や損傷などに起因する疾病、例えば癌などに対して治療・予防効果を有する化合物またはその塩のスクリーニング方法を提供する。

該スクリーニング方法において用いられる本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物としては、前記と同様のものがあげられる。

試験化合物としては、例えば、ペプチド、タンパク、非ペプチド性化合物、合成化合物、発酵生産物、細胞抽出液、植物抽出液、動物組織抽出液、血漿などがあげられ、これら化合物は新規な化合物であってもよいし、公知の化合物であっ

てもよい。

具体的には、本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物を、試験化合物で処理し、無処理の対照動物と比較し、該動物の各器官、組織、疾病の症状などの変化を指標として試験化合物の治療・予防効果を試験することができる。

試験動物を試験化合物で処理する方法としては、例えば、経口投与、静脈注射などが用いられ、試験動物の症状、試験化合物の性質などにあわせて適宜選択することができる。また、試験化合物の投与量は、投与方法、試験化合物の性質などにあわせて適宜選択することができる。

【0068】

例えば癌（例、大腸癌、乳癌、肺癌、前立腺癌、食道癌、胃癌、肝臓癌、胆道癌、脾臓癌、腎癌、膀胱癌、子宮癌、卵巣癌、精巣癌、甲状腺癌、膵臓癌、脳腫瘍、血液腫瘍など）に対して治療・予防効果を有する化合物をスクリーニングする場合、本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物に試験化合物を投与し、試験化合物非投与群と癌の発症度合いの違いや癌の治癒度合いの違いを上記組織で経時的に観察する。

該スクリーニング方法において、試験動物に試験化合物を投与した場合、該試験動物の上記疾患症状が約10%以上、好ましくは約30%以上、より好ましくは約50%以上改善した場合、該試験化合物を上記の疾患に対して治療・予防効果を有する化合物として選択することができる。

該スクリーニング方法を用いて得られる化合物は、上記した試験化合物から選ばれた化合物であり、本発明のタンパク質の欠損や損傷などによって引き起こされる疾患に対して治療・予防効果を有するので、該疾患に対する安全で低毒性な予防・治療剤などの医薬として使用することができる。さらに、上記スクリーニングで得られた化合物から誘導される化合物も同様に用いることができる。

該スクリーニング方法で得られた化合物は塩を形成していてもよく、該化合物の塩としては、生理学的に許容される酸（例、無機酸、有機酸など）や塩基（例、アルカリ金属など）などとの塩が用いられ、とりわけ生理学的に許容される酸付加塩が好ましい。このような塩としては、例えば、無機酸（例えば、塩酸、リン酸、臭化水素酸、硫酸など）との塩、あるいは有機酸（例えば、酢酸、ギ酸、ブ

ロピオン酸、フマル酸、マレイン酸、コハク酸、酒石酸、クエン酸、リンゴ酸、
蔞酸、安息香酸、メタンスルホン酸、ベンゼンスルホン酸など) との塩などが用
いられる。

該スクリーニング方法で得られた化合物またはその塩を含有する医薬は、前記
した本発明のタンパク質を含有する医薬と同様にして製造することができる。

このようにして得られる製剤は、安全で低毒性であるので、例えば、ヒトまた
は哺乳動物（例えば、ラット、マウス、モルモット、ウサギ、ヒツジ、ブタ、ウ
シ、ウマ、ネコ、イヌ、サルなど）に対して投与することができる。

該化合物またはその塩の投与量は、対象疾患、投与対象、投与ルートなどによ
り差異はあるが、例えば、該化合物を経口投与する場合、一般的に成人（体重 6
0 k g として）の乳癌患者においては、一日につき該化合物を約 0.1 ~ 100
m g、好ましくは約 1.0 ~ 50 m g、より好ましくは約 1.0 ~ 20 m g 投与
する。非経口的に投与する場合は、該化合物の 1 回投与量は投与対象、対象疾患
などによっても異なるが、例えば、該化合物を注射剤の形で通常成人（60 k g
として）の乳癌患者に投与する場合、一日につき該化合物を約 0.01 ~ 30 m
g 程度、好ましくは約 0.1 ~ 20 m g 程度、より好ましくは約 0.1 ~ 10 m
g 程度を静脈注射により投与するのが好都合である。他の動物の場合も、60 k
g 当たりに換算した量を投与することができる。

【0069】

(8b) 本発明の DNA に対するプロモーターの活性を促進または阻害する化合
物をスクリーニング方法

本発明は、本発明の DNA 発現不全非ヒト哺乳動物に、試験化合物を投与し、
レポーター遺伝子の発現を検出することを特徴とする本発明の DNA に対するプ
ロモーターの活性を促進または阻害する化合物またはその塩のスクリーニング方
法を提供する。

上記スクリーニング方法において、本発明の DNA 発現不全非ヒト哺乳動物と
しては、前記した本発明の DNA 発現不全非ヒト哺乳動物の中でも、本発明の D
NA がレポーター遺伝子を導入することにより不活性化され、該レポーター遺伝
子が本発明の DNA に対するプロモーターの制御下で発現しうるものが用いられ

る。

試験化合物としては、前記と同様のものがあげられる。

レポーター遺伝子としては、前記と同様のものが用いられ、 β -ガラクトシダーゼ遺伝子 (lacZ)、可溶性アルカリフォスファターゼ遺伝子またはルシフェラーゼ遺伝子などが好適である。

本発明のDNAをレポーター遺伝子で置換された本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物では、レポーター遺伝子が本発明のDNAに対するプロモーターの支配下に存在するので、レポーター遺伝子がコードする物質の発現をトレースすることにより、プロモーターの活性を検出することができる。

例えば、本発明のタンパク質をコードするDNA領域の一部を大腸菌由来の β -ガラクトシダーゼ遺伝子 (lacZ) で置換している場合、本来、本発明のタンパク質の発現する組織で、本発明のタンパク質の代わりに β -ガラクトシダーゼが発現する。従って、例えば、5-ブロモ-4-クロロ-3-インドリル β -ガラクトピラノシド (X-gal) のような β -ガラクトシダーゼの基質となる試薬を用いて染色することにより、簡便に本発明のタンパク質の動物生体内における発現状態を観察することができる。具体的には、本発明のタンパク質欠損マウスまたはその組織切片をグルタルアルデヒドなどで固定し、リン酸緩衝生理食塩液 (PBS) で洗浄後、X-galを含む染色液で、室温または37℃付近で、約30分ないし1時間反応させた後、組織標本を1mM EDTA/PBS溶液で洗浄することによって、 β -ガラクトシダーゼ反応を停止させ、呈色を観察すればよい。また、常法に従い、lacZをコードするmRNAを検出してもよい。

上記スクリーニング方法を用いて得られる化合物またはその塩は、上記した試験化合物から選ばれた化合物であり、本発明のDNAに対するプロモーター活性を促進または阻害する化合物である。

該スクリーニング方法で得られた化合物は塩を形成していてもよく、該化合物の塩としては、生理学的に許容される酸 (例、無機酸など) や塩基 (例、アルカリ金属など) などとの塩が用いられ、とりわけ生理学的に許容される酸付加塩が好ましい。この様な塩としては、例えば、無機酸 (例えば、塩酸、リン酸、臭化

水素酸、硫酸など)との塩、あるいは有機酸(例えば、酢酸、ギ酸、プロピオン酸、フマル酸、マレイン酸、コハク酸、酒石酸、クエン酸、リンゴ酸、蔞酸、安息香酸、メタンスルホン酸、ベンゼンスルホン酸など)との塩などが用いられる。

【0070】

本発明のDNAに対するプロモーター活性を阻害する化合物またはその塩は、本発明のタンパク質の発現の阻害、該タンパク質の機能を阻害することができるので、例えば癌(例、大腸癌、乳癌、肺癌、前立腺癌、食道癌、胃癌、肝臓癌、胆道癌、脾臓癌、腎癌、膀胱癌、子宮癌、卵巣癌、精巣癌、甲状腺癌、膵臓癌、脳腫瘍、血液腫瘍など)の予防・治療剤として有用である。

さらに、上記スクリーニングで得られた化合物から誘導される化合物も同様に用いることができる。

該スクリーニング方法で得られた化合物またはその塩を含有する医薬は、前記した本発明のタンパク質またはその塩を含有する医薬と同様にして製造することができる。

このようにして得られる製剤は、安全で低毒性であるので、例えば、ヒトまたは哺乳動物(例えば、ラット、マウス、モルモット、ウサギ、ヒツジ、ブタ、ウシ、ウマ、ネコ、イヌ、サルなど)に対して投与することができる。

該化合物またはその塩の投与量は、対象疾患、投与対象、投与ルートなどにより差異はあるが、例えば、本発明のDNAに対するプロモーター活性を阻害する化合物を経口投与する場合、一般的に成人(体重60kgとして)の乳癌患者においては、一日につき該化合物を約0.1~100mg、好ましくは約1.0~50mg、より好ましくは約1.0~20mg投与する。非経口的に投与する場合は、該化合物の1回投与量は投与対象、対象疾患などによっても異なるが、例えば、本発明のDNAに対するプロモーター活性を阻害する化合物を注射剤の形で通常成人(60kgとして)の乳癌患者に投与する場合、一日につき該化合物を約0.01~30mg程度、好ましくは約0.1~20mg程度、より好ましくは約0.1~10mg程度を静脈注射により投与するのが好都合である。他の動物の場合も、60kgあたりに換算した量を投与することができる。

このように、本発明のDNA発現不全非ヒト哺乳動物は、本発明のDNAに対するプロモーターの活性を促進または阻害する化合物またはその塩をスクリーニングする上で極めて有用であり、本発明のDNA発現不全に起因する各種疾患の原因究明または予防・治療剤の開発に大きく貢献することができる。

また、本発明のタンパク質のプロモーター領域を含有するDNAを使って、その下流に種々のタンパクをコードする遺伝子を連結し、これを動物の卵細胞に注入していわゆるトランスジェニック動物（遺伝子移入動物）を作成すれば、特異的にそのタンパク質を合成させ、その生体での作用を検討することも可能となる。さらに上記プロモーター部分に適当なレポーター遺伝子を結合させ、これが発現するような細胞株を樹立すれば、本発明のタンパク質そのものの体内での産生能力を特異的に促進もしくは抑制する作用を持つ低分子化合物の探索系として使用できる。

【0071】

本明細書において、塩基やアミノ酸などを略号で表示する場合、IUPAC-IUB Commission on Biochemical Nomenclature による略号あるいは当該分野における慣用略号に基づくものであり、その例を下記する。またアミノ酸に関し光学異性体があり得る場合は、特に明示しなければL体を示すものとする。

DNA	: デオキシリボ核酸
cDNA	: 相補的デオキシリボ核酸
A	: アデニン
T	: チミン
G	: グアニン
C	: シトシン
RNA	: リボ核酸
mRNA	: メッセンジャーリボ核酸
dATP	: デオキシアデノシン三リン酸
dTTP	: デオキシチミジン三リン酸
dGTP	: デオキシグアノシン三リン酸
dCTP	: デオキシシチジン三リン酸

ATP	: アデノシン三リン酸
EDTA	: エチレンジアミン四酢酸
SDS	: ドデシル硫酸ナトリウム
Gly	: グリシン
Ala	: アラニン
Val	: バリン
Leu	: ロイシン
Ile	: イソロイシン
Ser	: セリン
Thr	: スレオニン
Cys	: システイン
Met	: メチオニン
Glu	: グルタミン酸
Asp	: アスパラギン酸
Lys	: リジン
Arg	: アルギニン
His	: ヒスチジン
Phe	: フェニルアラニン
Tyr	: チロシン
Trp	: トリプトファン
Pro	: プロリン
Asn	: アスパラギン
Gln	: グルタミン
pGlu	: ピログルタミン酸
Sec	: セレノシステイン (selenocysteine)

【0072】

また、本明細書中で繁用される置換基、保護基および試薬を下記の記号で表記する。

Me : メチル基

E t	: エチル基
B u	: ブチル基
P h	: フェニル基
T C	: チアゾリジン-4 (R) -カルボキサミド基
T o s	: p-トルエンスルフォニル
C H O	: ホルミル
B z l	: ベンジル
Cl ₂ -Bzl	: 2, 6-ジクロロベンジル
B o m	: ベンジルオキシメチル
Z	: ベンジルオキシカルボニル
C l - Z	: 2-クロロベンジルオキシカルボニル
B r - Z	: 2-ブロモベンジルオキシカルボニル
B o c	: t-ブトキシカルボニル
D N P	: ジニトロフェニル
T r t	: トリチル
B u m	: t-ブトキシメチル
F m o c	: N-9-フルオレニルメトキシカルボニル
H O B t	: 1-ヒドロキシベンズトリアゾール
H O O B t	: 3, 4-ジヒドロ-3-ヒドロキシ-4-オキソ- 1, 2, 3-ベンゾトリアジン
H O N B	: 1-ヒドロキシ-5-ノルボルネン-2, 3-ジカルボキシイミド
D C C	: N, N'-ジシクロヘキシルカルボジイミド

【0073】

本願明細書の配列表の配列番号は、以下の配列を示す。

〔配列番号：1〕

SEMA 4 Bのアミノ酸配列を示す。

〔配列番号：2〕

配列番号：1で表されるアミノ酸配列を有するSEMA 4 BをコードするDN
Aの塩基配列を示す。

〔配列番号：3〕

SEMA4Bをコードする全長遺伝子を含むDNAの塩基配列を示す。

〔配列番号：4〕

SEMA4B-M1のアミノ酸配列を示す。

〔配列番号：5〕

配列番号：4で表されるアミノ酸配列を有するSEMA4B-M1をコードするDNAの塩基配列を示す。

〔配列番号：6〕

SEMA4B-M1をコードする全長遺伝子を含むDNAの塩基配列を示す。

〔配列番号：7〕

SEMA4B-M2のアミノ酸配列を示す。

〔配列番号：8〕

配列番号：7で表されるアミノ酸配列を有するSEMA4B-M2をコードするDNAの塩基配列を示す。

〔配列番号：9〕

SEMA4B-M2をコードする全長遺伝子を含むDNAの塩基配列を示す。

〔配列番号：10〕

SEMA4B-M3のアミノ酸配列を示す。

〔配列番号：11〕

配列番号：10で表されるアミノ酸配列を有するSEMA4B-M3をコードするDNAの塩基配列を示す。

〔配列番号：12〕

SEMA4B-M3をコードする全長遺伝子を含むDNAの塩基配列を示す。

〔配列番号：13〕

実施例2および3で用いられたアンチセンスオリゴヌクレオチドの塩基配列を示す。

〔配列番号：14〕

実施例2および3で用いられたオリゴヌクレオチドの塩基配列を示す。

〔配列番号：15〕

実施例 3 で用いられたアンチセンスオリゴヌクレオチドの塩基配列を示す。

〔配列番号: 16〕

実施例 3 で用いられたオリゴヌクレオチドの塩基配列を示す。

〔配列番号: 17〕

実施例 3 で用いられたプライマーの塩基配列を示す。

〔配列番号: 18〕

実施例 3 で用いられたプライマーの塩基配列を示す。

〔配列番号: 19〕

実施例 4 で用いられたプライマーの塩基配列を示す。

〔配列番号: 20〕

実施例 4 で用いられたプライマーの塩基配列を示す。

【0074】

【発明の実施の形態】

以下において、実施例により本発明をより具体的にするが、この発明はこれらに限定されるものではない。

【実施例】

実施例 1

肺がん組織で特異的に発現亢進している遺伝子群を明らかにするため、肺がん組織4例、正常肺組織5例から抽出されたtotal RNA (表1) を材料とし、oligonucleotide microarray (Human Genome U95A, U95B, U95C, U95D, U95E; Affymetrix社) を用いて遺伝子発現解析を行った。実験方法は、Affymetrix社の実験手引き書 (Expression analysis technical manual) に従った。

その結果、肺がん組織3例 (lot.0011-192-01285、lot.0011-192-01293およびlot.0011-192-01297) において、Semaphorin 4B (SEMA4B) および後述の実施例 4 記載のSemaphorin 4B-M1 (SEMA4B-M1)、Semaphorin 4B-M2 (SEMA4B-M2) ならびにSemaphorin 4B-M3 (SEMA4B-M3) 遺伝子の発現亢進が検出された (表2)。

【0075】

【表 1】

RNAを抽出した組織	販売元
肺がん組織 (lot.0009-192-00122)	BioClinical Partners 社
肺がん組織 (lot.0011-192-01285)	BioClinical Partners 社
肺がん組織 (lot.0011-192-01293)	BioClinical Partners 社
肺がん組織 (lot.0011-192-01297)	BioClinical Partners 社
正常肺組織 (lot.0009-192-00150)	BioClinical Partners 社
正常肺組織 (lot.0009-192-00168)	BioClinical Partners 社
正常肺組織 (lot.0011-192-01283)	BioClinical Partners 社
正常肺組織 (lot.0011-192-01285)	BioClinical Partners 社
正常肺組織 (lot.0011-192-01297)	BioClinical Partners 社

【表 2】

組織	遺伝子発現量
肺がん組織 (lot.0009-192-00122)	ND
肺がん組織 (lot.0011-192-01285)	10
肺がん組織 (lot.0011-192-01293)	9.5
肺がん組織 (lot.0011-192-01297)	1.9
正常肺組織 (lot.0009-192-00150)	ND
正常肺組織 (lot.0009-192-00168)	ND
正常肺組織 (lot.0011-192-01283)	ND
正常肺組織 (lot.0011-192-01285)	ND
正常肺組織 (lot.0011-192-01297)	ND

遺伝子発現量は、oligonucleotide microarrayで発現が検出された
全遺伝子の発現量の中央値を1として標準化した。

ND; not detected

【0076】

実施例 2

SEMA4Bおよび後述の実施例4記載のSEMA4B-M1、SEMA4B-M2ならびにSEMA4B-M3遺伝子の発現を抑制することにより、ヒト肺がん細胞株のアポトーシスが誘発されるか否かを調べた。

まず、アメリカンタイプカルチャーコレクション (ATCC) より購入したヒト非小細胞肺がん細胞株NCI-H1703を、RPMI-1640培地 (25mM HEPES含有) (Invitrogen社) に牛胎仔血清 (ATCC) を10%加えた培地で懸濁し、1ウェル当たり1万個の細胞密度 (培地液量0.1ml) で96穴平底組織培養プレート (BDファルコン社) に播種した。5%炭酸ガス気流中、37℃で一晩培養した後、アンチセンスオリゴヌクレオチドをトランスフェクションした。

具体的には、配列番号: 1、配列番号: 4、配列番号: 7および配列番号: 10で表されるアミノ酸配列を有するタンパク質の3' 非翻訳領域配列にハイブリダイズするアンチセンスオリゴヌクレオチド配列 (配列番号: 13) を設計後、phosphorothioate化オリゴヌクレオチドを合成し、HPLC精製して導入実験に用いた (以下、アンチセンスオリゴヌクレオチドと略する)。コントロールとしては、配列番号: 13で示される塩基配列のリバーズ配列 (配列番号: 14) を同様にphosphorothioate化し、HPLC精製して用いた (以下、コントロールオリゴヌクレオチドと略する)。

Opti-MEM (Invitrogen社) で希釈したアンチセンスオリゴヌクレオチドまたはコントロールオリゴヌクレオチドを、Opti-MEM (Invitrogen社) で5倍に希釈し室温で5分間放置したオリゴフェクトアミン (Invitrogen社) と8:3の割合 (容量比) で混合し、1ウェル当たり40 μ Lの割合でプレートに添加した。オリゴヌクレオチドの終濃度は250nMとなるよう調整した。上記の条件で更に3日間培養した後、Cell Death Detection ELISA^{PLUS}キット (Roche Diagnostics社) を用いて添付プロトコールに従い、上記の2種類のオリゴヌクレオチドのアポトーシス誘導活性を測定した。

その結果、アンチセンスオリゴヌクレオチド (配列番号: 13) はコントロールオリゴヌクレオチド (配列番号: 14) に比べて約1.6倍のアポトーシス誘導活性を示し、統計学的に有意な差 ($P \leq 0.01$) を示した (表3)。

【表 3】

	アポトーシス誘導活性($A_{405} - A_{492}$)	
	平均値	標準偏差
ブランク	0.212	0.032
コントロール(配列番号: 14)	0.410	0.017
アンチセンス(配列番号: 13)	0.538	0.035

【0077】

実施例 3

アンチセンスオリゴヌクレオチド投与により、SEMA4Bおよび後述の実施例 4 記載のSEMA4B-M1、SEMA4B-M2ならびにSEMA4B-M3遺伝子の発現量が低下するか否か調べた。

実施例 2 で用いたヒト非小細胞肺癌細胞株NCI-H1703を実施例 2 と同じ培地に懸濁し、1ウェル当たり6万個の細胞密度(培地液量0.6ml)で24穴平底組織培養プレート(BDファルコン社)に播種した。5%炭酸ガス気流中、37℃で一晩培養した後、実施例 2 の方法に準じてアンチセンスオリゴヌクレオチドをトランスフェクションした。但し、オリゴヌクレオチドの添加量は1ウェル当たり240 μ Lとし、アンチセンスオリゴヌクレオチドとして2種類(配列番号: 13および配列番号: 15)、コントロールオリゴヌクレオチドとして2種類(配列番号: 14および配列番号: 16)のオリゴヌクレオチドを用いた。

配列番号: 15および配列番号: 16に由来するアンチセンスオリゴヌクレオチドおよびコントロールオリゴヌクレオチドに関しては、配列番号: 1、配列番号: 4、配列番号: 7および配列番号: 10で表されるアミノ酸配列を有するタンパク質の3' 非翻訳領域配列にハイブリダイズするアンチセンスオリゴヌクレオチド配列(配列番号: 15)を設計後、phosphorothioate化オリゴヌクレオチドを合成し、HPLC精製して導入実験に用いた。配列番号: 15で示される塩基配列のリバーズ配列(配列番号: 16)を同様にphosphorothioate化し、HPLC精製して用いた。

トランスフェクション後、5%炭酸ガス気流中、37℃で24時間培養を継続した後、RNeasy(登録商標) Mini Total RNA Kit(QIAGEN社)を用いてトータルRNA

を抽出した。約300ngのトータルRNAを鋳型として、TaqMan Reverse Transcription Reagents (Applied Biosystems社) を用いて添付プロトコールに従い逆転写反応した。トータルRNAにして7~9ngに相当するcDNAを鋳型とし、2種類のプライマー (配列番号: 17 および配列番号: 18) とSYBR Green PCR Master Mix (Applied Biosystems社) を用いてSEMA4B、SEMA4B-M1、SEMA4B-M2およびSEMA4B-M3遺伝子の発現コピー数を測定した。同量の鋳型cDNA中に含まれる β -アクチン遺伝子発現量をTaqMan β -actin Control Reagents (Applied Biosystems社) を用いて測定し内部標準とした。

オリゴヌクレオチド溶液の代わりに蒸留水を用いた場合 (以下、非トランスフェクション群と略する) では、SEMA4B、SEMA4B-M1、SEMA4B-M2およびSEMA4B-M3遺伝子発現量の総和は β -アクチン遺伝子発現量の6.6%であったのに対し、アンチセンスオリゴヌクレオチド (配列番号: 13 および配列番号: 15) 投与群では0.98%および1.1%であり、統計学的に有意 ($P \leq 0.05$) な遺伝子の発現量低下が認められた。

一方、コントロールオリゴヌクレオチド (配列番号: 14 および配列番号: 16) 投与群では4.1%および3.4%であり、非トランスフェクション群と比べて統計学的に有意な発現量低下は認められなかった。

これより、SEMA4B、SEMA4B-M1、SEMA4B-M2およびSEMA4B-M3遺伝子の発現抑制とアポトーシス誘導とは関連することがわかった。

【0078】

実施例 4

SEMA4B、SEMA4B-M1、SEMA4B-M2およびSEMA4B-M3をコードするcDNAのクローニングと塩基配列の決定を行った。

ヒト肺がん細胞株 (A549) 由来のMarathon-Ready cDNA (CLONTECH社) を鋳型とし、2種のプライマー (配列番号: 19 および配列番号: 20) を用いてPCR反応を行った。該反応液50 μ lは、1 μ lの上記cDNA、2.5U PfuTurbo Hotstart DNA Polymerase (STRATAGENE社)、各1.0 μ Mのプライマー (配列番号: 19 および配列番号: 20)、200 μ M dNTPs、および25 μ l 2x GC Buffer I (宝酒造社) を含む組成とした。PCR反応は、95 $^{\circ}$ C・1分の後、95 $^{\circ}$ C・1分、60 $^{\circ}$ C・1分、72 $^{\circ}$ C・4分

を30サイクル繰り返し、さらに72℃・5分間伸長反応を行った。PCR反応産物の3' 端にdATPを付加するため、5UのEx Taq DNA Polymerase (宝酒造社) を添加して72℃・7分間保温した。得られたPCR反応産物は、PCR Purification Kit (QIAGEN社) を用いて精製した。これをTOPO TA PCRクローニングキット (Invitrogen社) の処方に従いプラスミドベクターpCR4-TOPO (Invitrogen社) へサブクローニングした。これを大腸菌TOP10に導入後、アンピシリンを含むLB寒天培地中でcDNAを持つクローンを選択した。個々のクローンについて塩基配列を解析した結果、配列番号: 2、配列番号: 5、配列番号: 8、および配列番号: 11で表されるcDNAの塩基配列がそれぞれ得られた。

SEMA4B遺伝子 (GeneBank Accession No. XM_044533遺伝子) の塩基配列の1~237番目および2749~3766番目の塩基配列を、配列番号: 2、配列番号: 5、配列番号: 8および配列番号: 11で表される塩基配列の5' 端および3' 端にそれぞれ付加した塩基配列をそれぞれ配列番号: 3、配列番号: 6、配列番号: 9および配列番号: 12に示す。

配列番号: 2で表される塩基配列がコードするアミノ酸配列 (配列番号: 1) はSEMA4B遺伝子 (GeneBank Accession No. XM_044533遺伝子) がコードするSEMA4Bタンパク質と完全に一致した。

配列番号: 5で表される塩基配列がコードするアミノ酸配列 (配列番号: 4) を含有するタンパク質をSEMA4B-M1、配列番号: 8で表される塩基配列がコードするアミノ酸配列 (配列番号: 7) を含有するタンパク質をSEMA4B-M2、配列番号: 11で表される塩基配列がコードするアミノ酸配列 (配列番号: 10) を含有するタンパク質をSEMA4B-M3とそれぞれ命名した。

SEMA4B-M1のアミノ酸配列 (配列番号: 4) は、SEMA4Bのアミノ酸配列 (配列番号: 1) の208番目のSerがIleに置換されている。

SEMA4B-M1をコードするDNAの塩基配列 (配列番号: 5) では、SEMA4BをコードするDNAの塩基配列 (配列番号: 2) の90番目のgがaに、111番目のgがaに、623番目のgがtにそれぞれ置換されており、623番目の置換がアミノ酸置換を伴っている。

SEMA4B-M2のアミノ酸配列 (配列番号: 7) は、SEMA4Bのアミノ酸配列 (配列

番号: 1) の163番目のMetがIleに置換されている。

SEMA4B-M2をコードするDNAの塩基配列 (配列番号: 8) では、SEMA4BをコードするDNAの塩基配列 (配列番号: 2) の150番目のgがaに、489番目のgがaに、528番目のcがtに、1266番目のtがcに、1588番目のcがaに、2343番目のaがgにそれぞれ置換されており、489番目の置換がアミノ酸置換を伴っている。

SEMA4B-M3のアミノ酸配列 (配列番号: 10) は、SEMA4Bのアミノ酸配列 (配列番号: 1) の364番目のLysがAsnに置換されている。

SEMA4B-M3をコードするDNAの塩基配列 (配列番号: 11) では、SEMA4BをコードするDNAの塩基配列 (配列番号: 2) の1092番目のgがtに置換されており、アミノ酸置換を伴っている。

配列番号: 2 で表される塩基配列を有するDNAを有するプラスミドをSEMA4B/pCR4-TOPO、配列番号: 5 で表される塩基配列を有するDNAを有するプラスミドをSEMA4B-M1/pCR4-TOPO、配列番号: 8 で表される塩基配列を有するDNAを有するプラスミドをSEMA4B-M2/pCR4-TOPO、配列番号: 11 で表される塩基配列を有するDNAを有するプラスミドをSEMA4B-M3/pCR4-TOPOとそれぞれ名付けた。

さらに、プラスミドSEMA4B/pCR4-TOPOが導入された形質転換体をEscherichia coli TOP10/SEMA4B/pCR4-TOPO、プラスミドSEMA4B-M1/pCR4-TOPOが導入された形質転換体をEscherichia coli TOP10/SEMA4B-M1/pCR4-TOPO、プラスミドSEMA4B-M2/pCR4-TOPOが導入された形質転換体をEscherichia coli TOP10/SEMA4B-M2/pCR4-TOPO、プラスミドSEMA4B-M3/pCR4-TOPOが導入された形質転換体をEscherichia coli TOP10/SEMA4B-M3/pCR4-TOPOとそれぞれ命名した。

【0079】

【発明の効果】

本発明で用いられるタンパク質は、癌細胞に特異的に発現し、癌の診断マーカーである。したがって、該タンパク質の活性を阻害する化合物またはその塩、該タンパク質遺伝子の発現を阻害する化合物またはその塩、本発明のアンチセンスポリヌクレオチド、本発明の抗体は、例えば、癌 (例、大腸癌、乳癌、肺癌、前立腺癌、食道癌、胃癌、肝臓癌、胆道癌、脾臓癌、腎癌、膀胱癌、子宮癌、卵巣癌、精巣癌、甲状腺癌、膵臓癌、脳腫瘍、血液腫瘍など) の予防・治療剤、アポ

トーシス促進剤などとして安全に使用することができる。また、本発明で用いられるタンパク質またはそれをコードするポリヌクレオチド、本発明の抗体などは、癌（例、大腸癌、乳癌、肺癌、前立腺癌、食道癌、胃癌、肝臓癌、胆道癌、脾臓癌、腎癌、膀胱癌、子宮癌、卵巣癌、精巣癌、甲状腺癌、膵臓癌、脳腫瘍、血液腫瘍など）の予防・治療剤、アポトーシス促進剤などのスクリーニングに有用である。

【0080】

【配列表】

SEQUENCE LISTING

<110> Takeda Chemical Industries, Ltd.

<120> Novel protein and its use

<130> B02419

<160> 20

<210> 1

<211> 837

<212> PRT

<213> Human

<400> 1

Met Leu Arg Thr Ala Met Gly Leu Arg Ser Trp Leu Ala Ala Pro Trp

5

10

15

Gly Ala Leu Pro Pro Arg Pro Pro Leu Leu Leu Leu Leu Leu Leu

20

25

30

Leu Leu Leu Gln Pro Pro Pro Pro Thr Trp Ala Leu Ser Pro Arg Ile

35

40

45

Ser Leu Pro Leu Gly Ser Glu Glu Arg Pro Phe Leu Arg Phe Glu Ala

50

55

60

Glu His Ile Ser Asn Tyr Thr Ala Leu Leu Leu Ser Arg Asp Gly Arg

65

70

75

80

Thr Leu Tyr Val Gly Ala Arg Glu Ala Leu Phe Ala Leu Ser Ser Asn
 85 90 95
 Leu Ser Phe Leu Pro Gly Gly Glu Tyr Gln Glu Leu Leu Trp Gly Ala
 100 105 110
 Asp Ala Glu Lys Lys Gln Gln Cys Ser Phe Lys Gly Lys Asp Pro Gln
 115 120 125
 Arg Asp Cys Gln Asn Tyr Ile Lys Ile Leu Leu Pro Leu Ser Gly Ser
 130 135 140
 His Leu Phe Thr Cys Gly Thr Ala Ala Phe Ser Pro Met Cys Thr Tyr
 145 150 155 160
 Ile Asn Met Glu Asn Phe Thr Leu Ala Arg Asp Glu Lys Gly Asn Val
 165 170 175
 Leu Leu Glu Asp Gly Lys Gly Arg Cys Pro Phe Asp Pro Asn Phe Lys
 180 185 190
 Ser Thr Ala Leu Val Val Asp Gly Glu Leu Tyr Thr Gly Thr Val Ser
 195 200 205
 Ser Phe Gln Gly Asn Asp Pro Ala Ile Ser Arg Ser Gln Ser Leu Arg
 210 215 220
 Pro Thr Lys Thr Glu Ser Ser Leu Asn Trp Leu Gln Asp Pro Ala Phe
 225 230 235 240
 Val Ala Ser Ala Tyr Ile Pro Glu Ser Leu Gly Ser Leu Gln Gly Asp
 245 250 255
 Asp Asp Lys Ile Tyr Phe Phe Phe Ser Glu Thr Gly Gln Glu Phe Glu
 260 265 270
 Phe Phe Glu Asn Thr Ile Val Ser Arg Ile Ala Arg Ile Cys Lys Gly
 275 280 285
 Asp Glu Gly Gly Glu Arg Val Leu Gln Gln Arg Trp Thr Ser Phe Leu
 290 295 300
 Lys Ala Gln Leu Leu Cys Ser Arg Pro Asp Asp Gly Phe Pro Phe Asn

305 310 315 320
 Val Leu Gln Asp Val Phe Thr Leu Ser Pro Ser Pro Gln Asp Trp Arg
 325 330 335
 Asp Thr Leu Phe Tyr Gly Val Phe Thr Ser Gln Trp His Arg Gly Thr
 340 345 350
 Thr Glu Gly Ser Ala Val Cys Val Phe Thr Met Lys Asp Val Gln Arg
 355 360 365
 Val Phe Ser Gly Leu Tyr Lys Glu Val Asn Arg Glu Thr Gln Gln Met
 370 375 380
 Val His Arg Asp Pro Pro Val Pro Thr Pro Arg Pro Gly Ala Cys Ile
 385 390 395 400
 Thr Asn Ser Ala Arg Glu Arg Lys Ile Asn Ser Ser Leu Gln Leu Pro
 405 410 415
 Asp Arg Val Leu Asn Phe Leu Lys Asp His Phe Leu Met Asp Gly Gln
 420 425 430
 Val Arg Ser Arg Met Leu Leu Leu Gln Pro Gln Ala Arg Tyr Gln Arg
 435 440 445
 Val Ala Val His Arg Val Pro Gly Leu His His Thr Tyr Asp Val Leu
 450 455 460
 Phe Leu Gly Thr Gly Asp Gly Arg Leu His Lys Ala Val Ser Val Gly
 465 470 475 480
 Pro Arg Val His Ile Ile Glu Glu Leu Gln Ile Phe Ser Ser Gly Gln
 485 490 495
 Pro Val Gln Asn Leu Leu Leu Asp Thr His Arg Gly Leu Leu Tyr Ala
 500 505 510
 Ala Ser His Ser Gly Val Val Gln Val Pro Met Ala Asn Cys Ser Leu
 515 520 525
 Tyr Arg Ser Cys Gly Asp Cys Leu Leu Ala Arg Asp Pro Tyr Cys Ala
 530 535 540

Trp Ser Gly Ser Ser Cys Lys His Val Ser Leu Tyr Gln Pro Gln Leu
545 550 555 560
Ala Thr Arg Pro Trp Ile Gln Asp Ile Glu Gly Ala Ser Ala Lys Asp
 565 570 575
Leu Cys Ser Ala Ser Ser Val Val Ser Pro Ser Phe Val Pro Thr Gly
 580 585 590
Glu Lys Pro Cys Glu Gln Val Gln Phe Gln Pro Asn Thr Val Asn Thr
 595 600 605
Leu Ala Cys Pro Leu Leu Ser Asn Leu Ala Thr Arg Leu Trp Leu Arg
 610 615 620
Asn Gly Ala Pro Val Asn Ala Ser Ala Ser Cys His Val Leu Pro Thr
625 630 635 640
Gly Asp Leu Leu Leu Val Gly Thr Gln Gln Leu Gly Glu Phe Gln Cys
 645 650 655
Trp Ser Leu Glu Glu Gly Phe Gln Gln Leu Val Ala Ser Tyr Cys Pro
 660 665 670
Glu Val Val Glu Asp Gly Val Ala Asp Gln Thr Asp Glu Gly Gly Ser
 675 680 685
Val Pro Val Ile Ile Ser Thr Ser Arg Val Ser Ala Pro Ala Gly Gly
 690 695 700
Lys Ala Ser Trp Gly Ala Asp Arg Ser Tyr Trp Lys Glu Phe Leu Val
705 710 715 720
Met Cys Thr Leu Phe Val Leu Ala Val Leu Leu Pro Val Leu Phe Leu
 725 730 735
Leu Tyr Arg His Arg Asn Ser Met Lys Val Phe Leu Lys Gln Gly Glu
 740 745 750
Cys Ala Ser Val His Pro Lys Thr Cys Pro Val Val Leu Pro Pro Glu
 755 760 765
Thr Arg Pro Leu Asn Gly Leu Gly Pro Pro Ser Thr Pro Leu Asp His

770 775 780
 Arg Gly Tyr Gln Ser Leu Ser Asp Ser Pro Pro Gly Ser Arg Val Phe
 785 790 795 800
 Thr Glu Ser Glu Lys Arg Pro Leu Ser Ile Gln Asp Ser Phe Val Glu
 805 810 815
 Val Ser Pro Val Cys Pro Arg Pro Arg Val Arg Leu Gly Ser Glu Ile
 820 825 830
 Arg Asp Ser Val Val
 835

<210> 2

<211> 2511

<212> DNA

<213> Human

<400> 2

```

atgctgcgca ccgcgatggg cctgaggagc tggctcgccg ccccatgggg cgcgctgccg   60
cctcggccac cgctgctgct gtcctgctg ctgctgctcc tgctgcagcc gccgcctccg   120
acctggg'gcgc tcagcccccgc gatcagcctg cctctgggct ctgaagagcg gccattcctc   180
agattcgaag ctgaacacat ctccaactac acagcccttc tgctgagcag ggatggcagg   240
accctgtacg tgggtgctcg agaggccctc tttgcaactca gtagcaacct cagcttcctg   300
ccaggcgggg agtaccagga gctgctttgg ggtgcagacg cagagaagaa acagcagtgc   360
agcttcaagg gcaaggaccc acagcgcgac tgtcaaaact acatcaagat cctcctgccg   420
ctcagcggca gtcacctgtt cacctgtggc acagcagcct tcagcccat gtgtacctac   480
atcaacatgg agaacttcac cctggcaagg gacgagaagg ggaatgtcct cctggaagat   540
ggcaagggcc gttgtccctt cgacccgaat ttcaagtcca ctgccctggg ggttgatggc   600
gagctctaca ctggaacagt cagcagcttc caagggaatg acccggccat ctgcgagcgc   660
caaagccttc gcccaccaa gaccgagagc tccctcaact ggctgcaaga ccagctttt   720
gtggcctcag cctacattcc tgagagcctg ggcagcttgc aaggcgatga tgacaagatc   780
tactttttct tcagcgagac tggccaggaa tttgagttct ttgagaacac catttgtgtcc   840

```

cgcatgccc gcactgcaa gggcgatgag ggtggagagc ggggtgctaca gcagcgtgg 900
acctccttcc tcaaggccca gctgctgtgc tcacggcccg acgatggctt ccccttcaac 960
gtgctgcagg atgtcttcac gctgagcccc agccccagg actggcgtga cacccttttc 1020
tatggggtct tcacttccca gtggcacagg ggaactacag aaggctctgc cgtctgtgtc 1080
ttcacaatga aggatgtgca gagagtcttc agcggcctct acaaggaggt gaaccgtgag 1140
acacagcaga tggtagaccg tgaccacccc gtgcccacac cccggcctgg agcgtgcatc 1200
accaacagtg cccgggaaag gaagatcaac tcatccctgc agtcccaga ccgctgtctg 1260
aactttctca aggaccactt cctgatggac gggcaggctc gaagccgcat gctgctgtctg 1320
cagccccagg ctgctacca gcgctgggt gtacaccgcg tccctggcct gcaccacacc 1380
tacgatgtcc tcttcttggg cactggtgac ggccggctcc acaaggcagt gagcgtgggc 1440
ccccgggtgc acatcattga ggagctgcag atcttctcat cgggacagcc cgtgcagaat 1500
ctgctcctgg acaccacag ggggctgtgt tatgcccct cacactcggg cgtagtccag 1560
gtgcccattg ccaactgcag cctgtaccgg agctgtgggg actgcctcct cggccgggac 1620
ccctactgtg cttggagcgg ctccagctgc aagcacgtca gcctctacca gcctcagctg 1680
gccaccaggc cgtggatcca ggacatcgag ggagccagcg ccaaggacct ttgcagcgcg 1740
tcttcggttg tgtccccgtc ttttgtacca acaggggaga agccatgtga gcaagtccag 1800
ttccagccca acacagtga cactttggcc tgcccgtcc tctccaacct ggcgaccgca 1860
ctctggctac gcaacggggc ccccgctaat gcctcggcct cctgccacgt gctaccact 1920
ggggacctgc tgctggtggg cacccaacag ctgggggagt tccagtgtg gtcactagag 1980
gagggttcc agcagctggt agccagctac tgcccagagg tgggtggagga cggggtggca 2040
gaccaaacag atgagggtgg cagtgtaccc gtcattatca gcacatcgcg tgtgagtga 2100
ccagctggtg gcaaggccag ctggggtgca gacaggctct actggaagga gttcctggtg 2160
atgtgcacgc tctttgtgt ggccgtgtg ctcccagttt tattcttgct ctaccggcac 2220
cggaacagca tgaaagtctt cctgaagcag ggggaatgtg ccagcgtgca cccaagacc 2280
tgccctgtgg tgctgcccc tgagaccgc cactcaacg gcctagggcc ccctagcacc 2340
ccactgata accgagggtg ccagtcctg tcagacagcc ccccggggtc ccgagtcttc 2400
actgagtcag agaagaggcc actcagcatc caagacagct tcgtggaggt atccccagt 2460
tgccccggc cccgggtccg ccttggctcg gagatccgtg actctgtggt g 2511

<210> 3

<211> 3766

<212> DNA

<213> Human

<400> 3

gctctgcca agccgaggct gcggggccgg cgccggcggg aggactgcgg tgccccgcgg 60
aggggctgag tttgccaggg ccacttgac cctgtttccc acctcccgcc cccaggtcc 120
ggaggcgggg gccccgggg cgactcgggg gcggaccgcg gggcggagct gccgcccgtg 180
agtccggccg agccacctga gcccagaccg cgggacaccg tcgctcctgc tctccgaatg 240
ctgcgaccg cgatgggcct gaggagctgg ctgcgccccc catggggcgc gctgccgcct 300
cggccaccgc tgctgctgct cctgctgctg ctgctcctgc tgcagccgcc gcctccgacc 360
tgggcgctca gccccggat cagcctgcct ctgggctctg aagagcggcc attcctcaga 420
ttcgaagctg aacacatctc caactacaca gcccttctgc tgagcaggga tggcaggacc 480
ctgtacgtgg gtgctcgaga ggccctcttt gcactcagta gcaacctcag cttcctgcca 540
ggcggggagt accaggagct gctttggggt gcagacgcag agaagaaaca gcagtgcagc 600
ttcaagggca aggaccaca gcgcgactgt caaaactaca tcaagatcct cctgccgctc 660
agcggcagtc acctgttcac ctgtggcaca gcagccttca gcccctatgt tacctacatc 720
aacatggaga acttcaccct ggcaaggga gagaaggga atgtcctcct ggaagatggc 780
aagggccgtt gtcccttcga cccgaatttc aagtccactg ccctgggtgg tgatggcgag 840
ctctacactg gaacagtcag cagcttccaa gggaatgacc cggccatctc gcggagccaa 900
agccttcgcc ccaccaagac cgagagctcc ctcaactggc tgcaagacc agcttttgtg 960
gcctcagcct acattcctga gagcctgggc agcttgcaag gcgatgatga caagatctac 1020
tttttcttca gcgagactgg ccaggaattt gagttctttg agaacacatc tgtgtcccgc 1080
attgcccgca tctgcaaggg cgatgagggt ggagagcggg tgctacagca gcgctggacc 1140
tccttcctca aggcccagct gctgtgctca cggcccgcg atggcttccc cttcaacgtg 1200
ctgcaggatg tcttcacgct gagccccagc cccaggact ggctgacac ctttttctat 1260
ggggtcttca ctcccagtg gcacagggga actacagaag gctctgccgt ctgtgtcttc 1320
acaatgaagg atgtgcagag agtcttcagc ggcctctaca aggaggtgaa ccgtgagaca 1380
cagcagatgg tacaccgtga cccaccgtg cccacacccc ggcctggagc gtgcatcacc 1440

aacagtgtccc gggaaaggaa gatcaactca tccctgcagc tcccagaccg cgtgctgaac 1500
ttttctcaagg accacttcct gatggacggg caggtccgaa gccgcatgct gctgctgcag 1560
ccccaggctc gctaccagcg cgtggctgta caccgcgtcc ctggcctgca ccacacctac 1620
gatgtcctct tcctgggcac tggtagcggc cggctccaca aggcagttag cgtgggcccc 1680
cgggtgcaca tcatigagga gctgcagatc ttctcatcgg gacagcccgt gcagaatctg 1740
ctcctggaca cccacagggg gctgctgtat gcggcctcac actcgggcgt agtccagggtg 1800
cccatggcca actgcagcct gtaccggagc tgtggggact gcctcctcgc ccgggacccc 1860
tactgtgctt ggagcggctc cagctgcaag cacgtcagcc tctaccagcc tcagctggcc 1920
accaggccgt ggatccagga catcgaggga gccagcgcca aggaccttg cagcgcgtct 1980
tcggttgtgt ccccgctctt tgtaccaaca ggggagaagc catgtgagca agtccagttc 2040
cagcccaaca cagtgaacac ttggcctgc ccgctcctct ccaacctggc gacccgactc 2100
tggctacgca acggggcccc cgtcaatgcc tcggcctcct gccacgtgct acccactggg 2160
gacctgctgc tggtagggcac ccaacagctg ggggagttcc agtgctggtc actagaggag 2220
ggcttccagc agctggtagc cagctactgc ccagaggtgg tggaggacgg ggtggcagac 2280
caaacagatg agggtaggcag tgtaccgctc attatcagca catcgctgtg gtagtcacca 2340
gctggtggca aggccagctg gggtagcagc aggtcctact ggaaggagtt cctggtgatg 2400
tgcacgctct ttgtgctggc cgtgctgctc ccagttttat tcttgctcta ccggcaccgg 2460
aacagcatga aagtcttcct gaagcagggg gaatgtgcca gcgtgcaccc caagacctgc 2520
cctgtggtgc tgccccctga gacccgcccc ctcaacggcc tagggcccc tagcacccca 2580
ctcgatcacc gagggtagca gtccctgtca gacagcccc cggggtcccg agtcttact 2640
gagtcagaga agaggccact cagcatccaa gacagcttcg tggaggtatc ccagtgctgc 2700
ccccggcccc gggtagcctc tggctcggag atccgtgact ctgtggtgtg agagctgact 2760
tccagaggac gctgccctgg cttcaggggc tgtgaatgct cggagagggt caactggacc 2820
tccccccgc tctgctcttc gtggaacacg accgtgggtgc ccggcccttg ggagccttgg 2880
ggccagctgg cctgctgctc tccagtcaag tagcgaagct cctaccaccc agacacccaa 2940
acagccgtgg cccagaggt cctggccaaa tatgggggcc tgcctaggtt ggtggaacag 3000
tgctccttat gtaaactgag ccctttgttt aaaaaacaat tccaaatgtg aaactagaat 3060
gagaggggaag agatagcatg gcatgcagca cacacggctg ctccagttca tggcctccca 3120
ggggtgctgg ggatgcatcc aaagtgggtg tctgagacag agttggaaac cctcaccaac 3180

tggcctcttc accttcacac ttatcccgt gccaccggct gccctgtctc actgcagatt 3240
 caggaccagc ttgggctgcg tgcgttctgc cttgccagtc agccgaggat gtagttgttg 3300
 ctgccgtcgt cccaccacct cagggaccag agggctaggt tggcactgcg gccctcacca 3360
 ggtcctgggc tcggacccaa ctctggacc tttccagcct gtatcaggct gtggccacac 3420
 gagaggacag cgcgagctca ggagagattt cgtgacaatg tacgcctttc cctcagaatt 3480
 caggggaagag actgtgcct gccttcctcc gttgttgcgt gagaaccgt gtgccccttc 3540
 ccaccatata caccctcgt ccatctttga actcaaacac gaggaactaa ctgcaccctg 3600
 gtcctctccc cagtccccag ttcaccctcc atccctcacc ttcctccact ctaaggata 3660
 tcaacactgc ccagcacagg ggccctgaat ttatgtggtt tttatacatt ttttaataag 3720
 atgcacttta tgtcatTTTT taataaagtc tgaagaatta ctgttt 3766

<210> 4

<211> 837

<212> PRT

<213> Human

<400> 4

Met Leu Arg Thr Ala Met Gly Leu Arg Ser Trp Leu Ala Ala Pro Trp
 5 10 15
 Gly Ala Leu Pro Pro Arg Pro Pro Leu Leu Leu Leu Leu Leu Leu
 20 25 30
 Leu Leu Leu Gln Pro Pro Pro Pro Thr Trp Ala Leu Ser Pro Arg Ile
 35 40 45
 Ser Leu Pro Leu Gly Ser Glu Glu Arg Pro Phe Leu Arg Phe Glu Ala
 50 55 60
 Glu His Ile Ser Asn Tyr Thr Ala Leu Leu Leu Ser Arg Asp Gly Arg
 65 70 75 80
 Thr Leu Tyr Val Gly Ala Arg Glu Ala Leu Phe Ala Leu Ser Ser Asn
 85 90 95
 Leu Ser Phe Leu Pro Gly Gly Glu Tyr Gln Glu Leu Leu Trp Gly Ala

100	105	110
Asp Ala Glu Lys Lys Gln Gln Cys Ser Phe Lys Gly Lys Asp Pro Gln		
115	120	125
Arg Asp Cys Gln Asn Tyr Ile Lys Ile Leu Leu Pro Leu Ser Gly Ser		
130	135	140
His Leu Phe Thr Cys Gly Thr Ala Ala Phe Ser Pro Met Cys Thr Tyr		
145	150	155
Ile Asn Met Glu Asn Phe Thr Leu Ala Arg Asp Glu Lys Gly Asn Val		
165	170	175
Leu Leu Glu Asp Gly Lys Gly Arg Cys Pro Phe Asp Pro Asn Phe Lys		
180	185	190
Ser Thr Ala Leu Val Val Asp Gly Glu Leu Tyr Thr Gly Thr Val Ile		
195	200	205
Ser Phe Gln Gly Asn Asp Pro Ala Ile Ser Arg Ser Gln Ser Leu Arg		
210	215	220
Pro Thr Lys Thr Glu Ser Ser Leu Asn Trp Leu Gln Asp Pro Ala Phe		
225	230	235
Val Ala Ser Ala Tyr Ile Pro Glu Ser Leu Gly Ser Leu Gln Gly Asp		
245	250	255
Asp Asp Lys Ile Tyr Phe Phe Phe Ser Glu Thr Gly Gln Glu Phe Glu		
260	265	270
Phe Phe Glu Asn Thr Ile Val Ser Arg Ile Ala Arg Ile Cys Lys Gly		
275	280	285
Asp Glu Gly Gly Glu Arg Val Leu Gln Gln Arg Trp Thr Ser Phe Leu		
290	295	300
Lys Ala Gln Leu Leu Cys Ser Arg Pro Asp Asp Gly Phe Pro Phe Asn		
305	310	315
Val Leu Gln Asp Val Phe Thr Leu Ser Pro Ser Pro Gln Asp Trp Arg		
325	330	335

Asp Thr Leu Phe Tyr Gly Val Phe Thr Ser Gln Trp His Arg Gly Thr
 340 345 350
 Thr Glu Gly Ser Ala Val Cys Val Phe Thr Met Lys Asp Val Gln Arg
 355 360 365
 Val Phe Ser Gly Leu Tyr Lys Glu Val Asn Arg Glu Thr Gln Gln Met
 370 375 380
 Val His Arg Asp Pro Pro Val Pro Thr Pro Arg Pro Gly Ala Cys Ile
 385 390 395 400
 Thr Asn Ser Ala Arg Glu Arg Lys Ile Asn Ser Ser Leu Gln Leu Pro
 405 410 415
 Asp Arg Val Leu Asn Phe Leu Lys Asp His Phe Leu Met Asp Gly Gln
 420 425 430
 Val Arg Ser Arg Met Leu Leu Leu Gln Pro Gln Ala Arg Tyr Gln Arg
 435 440 445
 Val Ala Val His Arg Val Pro Gly Leu His His Thr Tyr Asp Val Leu
 450 455 460
 Phe Leu Gly Thr Gly Asp Gly Arg Leu His Lys Ala Val Ser Val Gly
 465 470 475 480
 Pro Arg Val His Ile Ile Glu Glu Leu Gln Ile Phe Ser Ser Gly Gln
 485 490 495
 Pro Val Gln Asn Leu Leu Leu Asp Thr His Arg Gly Leu Leu Tyr Ala
 500 505 510
 Ala Ser His Ser Gly Val Val Gln Val Pro Met Ala Asn Cys Ser Leu
 515 520 525
 Tyr Arg Ser Cys Gly Asp Cys Leu Leu Ala Arg Asp Pro Tyr Cys Ala
 530 535 540
 Trp Ser Gly Ser Ser Cys Lys His Val Ser Leu Tyr Gln Pro Gln Leu
 545 550 555 560
 Ala Thr Arg Pro Trp Ile Gln Asp Ile Glu Gly Ala Ser Ala Lys Asp

565	570	575
Leu Cys Ser Ala Ser Ser Val Val Ser Pro Ser Phe Val Pro Thr Gly		
580	585	590
Glu Lys Pro Cys Glu Gln Val Gln Phe Gln Pro Asn Thr Val Asn Thr		
595	600	605
Leu Ala Cys Pro Leu Leu Ser Asn Leu Ala Thr Arg Leu Trp Leu Arg		
610	615	620
Asn Gly Ala Pro Val Asn Ala Ser Ala Ser Cys His Val Leu Pro Thr		
625	630	635
Gly Asp Leu Leu Leu Val Gly Thr Gln Gln Leu Gly Glu Phe Gln Cys		
645	650	655
Trp Ser Leu Glu Glu Gly Phe Gln Gln Leu Val Ala Ser Tyr Cys Pro		
660	665	670
Glu Val Val Glu Asp Gly Val Ala Asp Gln Thr Asp Glu Gly Gly Ser		
675	680	685
Val Pro Val Ile Ile Ser Thr Ser Arg Val Ser Ala Pro Ala Gly Gly		
690	695	700
Lys Ala Ser Trp Gly Ala Asp Arg Ser Tyr Trp Lys Glu Phe Leu Val		
705	710	715
Met Cys Thr Leu Phe Val Leu Ala Val Leu Leu Pro Val Leu Phe Leu		
725	730	735
Leu Tyr Arg His Arg Asn Ser Met Lys Val Phe Leu Lys Gln Gly Glu		
740	745	750
Cys Ala Ser Val His Pro Lys Thr Cys Pro Val Val Leu Pro Pro Glu		
755	760	765
Thr Arg Pro Leu Asn Gly Leu Gly Pro Pro Ser Thr Pro Leu Asp His		
770	775	780
Arg Gly Tyr Gln Ser Leu Ser Asp Ser Pro Pro Gly Ser Arg Val Phe		
785	790	795
		800

Thr Glu Ser Glu Lys Arg Pro Leu Ser Ile Gln Asp Ser Phe Val Glu

805

810

815

Val Ser Pro Val Cys Pro Arg Pro Arg Val Arg Leu Gly Ser Glu Ile

820

825

830

Arg Asp Ser Val Val

835

<210> 5

<211> 2511

<212> DNA

<213> Human

<400> 5

```

atgctgcgca ccgcatggg cctgaggagc tggctcgccg ccccatgggg cgcgctgccg      60
cctcggccac cgctgctgct gctcctgcta ctgctgctcc tgctgcagcc accgcctccg      120
acctggggcg tcagcccccg gatcagcctg cctctgggct ctgaagagcg gccattcctc      180
agattcgaag ctgaacacat ctccaactac acagcccttc tgctgagcag ggatggcagg      240
accctgtacg tgggtgctcg agaggccctc tttgcactca gtagcaacct cagcttcctg      300
ccaggcgggg agtaccagga gctgctttgg ggtgcagacg cagagaagaa acagcagtgc      360
agcttcaagg gcaaggaccc acagcgcgac tgtcaaaact acatcaagat cctcctgccg      420
ctcagcggca gtcacctgtt cacctgtggc acagcagcct tcagcccat gtgtacctac      480
atcaacatgg agaacttcac cctggcaagg gacgagaagg ggaatgtcct cctggaagat      540
ggcaagggcc gttgtccctt cgacccgaat ttcaagtcca ctgccctggg ggttgatggc      600
gagctctaca ctggaacagt catcagcttc caagggaatg acccggccat ctgcgggagc      660
caaagccttc gccccaccaa gaccgagagc tccctcaact ggctgcaaga cccagctttt      720
gtggcctcag cctacattcc tgagagcctg ggcagcttgc aaggcgatga tgacaagatc      780
tactttttct tcagcgagac tggccaggaa tttgagttct ttgagaacac catttgtgtcc      840
cgcatggccc gcatctgcaa gggcgatgag ggtggagagc ggggtgctaca gcagcgctgg      900
acctccttcc tcaaggccca gctgctgtgc tcacggccccg acgatggctt ccccttcaac      960
gtgctgcagg atgtcttcac gctgagcccc agcccccagg actggcgtga cacccttttc     1020

```

tatggggtct tcacttccca gtggcacagg ggaactacag aaggctctgc cgtctgtgtc 1080
ttcacaatga aggatgtgca gagagtcttc agcggcctct acaaggaggt gaaccgtgag 1140
acacagcaga tggtagaccg tgaccacccc gtgcccacac cccggcctgg agcgtgcatc 1200
accaacagtg cccgggaaag gaagatcaac tcatccctgc agctcccaga ccgctgtgtg 1260
aactttctca aggaccactt cctgatggac gggcaggtcc gaagccgcat gctgtgtgtg 1320
cagccccagg ctgctacca gcgctggct gtacaccgag tccctggcct gcaccacacc 1380
tacgatgtcc tcttctggg cactggtgac ggccggctcc acaaggcagt gagcgtgggc 1440
ccccgggtgc acatcattga ggagctgcag atcttctcat cgggacagcc cgtgcagaat 1500
ctgctcctgg acaccacag ggggctgtg tatgcccct cacactcggg cgtagtccag 1560
gtgcccattg ccaactgcag cctgtaccgg agctgtgggg actgcctcct cggccgggac 1620
ccctactgtg cttggagcgg ctccagctgc aagcacgtca gcctctacca gcctcagctg 1680
gccaccaggc cgtggatcca ggacatcgag ggagccagcg ccaaggacct ttgcagcgcg 1740
tcttcggttg tgtccccgtc ttttgtacca acaggggaga agccatgtga gcaagtccag 1800
ttccagccca acacagtga cactttggcc tgcccgtcc tctccaacct ggcgacccga 1860
ctctggctac gcaacggggc cccgtcaat gcctcggcct cctgccacgt gctaccact 1920
ggggacctgc tgctgggtgg cacccaacag ctgggggagt tccagtgtg gtcactagag 1980
gagggcttcc agcagctggt agccagctac tgcccagagg tggtaggagga cggggtggca 2040
gaccaaacag atgagggtgg cagtgtacc gtcattatca gcacatcgcg tgtgagtga 2100
ccagctggtg gcaaggccag ctggggtgca gacaggtcct actggaagga gttcctggtg 2160
atgtgcacgc tctttgtgct ggccgtgtg ctcccagttt tattcttgct ctaccggcac 2220
cggaacagca tgaaagtctt cctgaagcag ggggaatgtg ccagcgtgca cccaagacc 2280
tgccctgtgg tgctgcccc tgagaccgc cactcaacg gcctagggcc ccctagcacc 2340
ccactcgatc accgagggtg ccagtcctg tcagacagcc cccgggggtc ccgagtcttc 2400
actgagtcag agaagaggcc actcagcatc caagacagct tcgtggaggt atccccagtg 2460
tgccccggc cccgggtccg ccttggctcg gagatccgtg actctgtggt g 2511

<210> 6

<211> 3766

<212> DNA

<213> Human

<400> 6

gctctgccca agccgaggct gcggggccgg cgccggcggg aggactgcgg tgccccgcgg 60
aggggctgag ttgtccaggg ccacttgac cctgtttccc acctcccgcc cccaggtcc 120
ggaggcgggg gccccgggg cgactcgggg gcggaccgcg gggcggagct gccgcccgtg 180
agtccggccg agccacctga gcccagaccg cgggacaccg tcgctcctgc tctccgaatg 240
ctgcgcaccg cgatgggcct gaggagctgg ctgcgcgcc catggggcgc gctgccgcct 300
cggccaccgc tgctgtgtct cctgtactg ctgctcctgc tgcagccacc gcctccgacc 360
tgggcgctca gccccggat cagcctgcct ctgggctctg aagagcggcc attcctcaga 420
ttcgaagctg aacacatctc caactacaca gcccttctgc tgagcaggga tggcaggacc 480
ctgtacgtgg gtgctcgaga ggccctcttt gcactcagta gcaacctcag cttcctgcca 540
ggcggggagt accaggagct gctttggggc gcagacgcag agaagaaaca gcagtgcagc 600
ttcaagggca aggaccaca gcgcgactgt caaaactaca tcaagatcct cctgccgctc 660
agcggcagtc acctgttcac ctgtggcaca gcagccttca gcccctgtg tactacatc 720
aacatggaga acttcaccct ggcaaggga gagaaggga atgtcctcct ggaagatggc 780
aagggccgtt gtcccttcga ccgaatttc aagtccactg ccctgggtgg tgatggcgag 840
ctctacactg gaacagtcac cagcttccaa gggaatgacc cggccatctc gcggagccaa 900
agccttcgcc ccaccaagac cgagagctcc ctcaactggc tgcaagacc agcttttgtg 960
gcctcagcct acattcctga gagcctgggc agcttgcaag gcgatgatga caagatctac 1020
ttttcttca gcgagactgg ccaggaattt gaggctcttg agaacaccat tgtgtccgc 1080
attgcccga tctgcaaggc cgatgagggt ggagagcggg tgctacagca gcgctggacc 1140
tccttcctca aggcccagct gctgtgtca cgccccgacg atggcttccc cttcaacgtg 1200
ctgcaggatg tcttcacgt gagccccagc cccaggact ggcgtgacac cttttctat 1260
ggggtcttca cttcccagt gcacagggga actacagaag gctctgccgt ctgtgtcttc 1320
acaatgaagg atgtgcagag agtcttcagc ggctctaca aggagtgaa ccgtgagaca 1380
cagcagatgg tacaccgtga cccaccgtg cccacacccc ggcctggagc gtgcatcacc 1440
aacagtgcc gggaaaggaa gatcaactca tccctgcagc tcccagaccg cgtgctgaac 1500
tttctcaagg accattcct gatggacggg caggctcgaa gccgcatgct gctgctgcag 1560
ccccaggctc gctaccagcg cgtggctgta caccgcgtcc ctggcctgca ccacacctac 1620

gatgtcctct tcctgggcac tggtagcggc cggctccaca aggcagtgag cgtgggcccc 1680
cgggtgcaca tcattgagga gctgcagatc ttctcatcgg gacagcccgt gcagaatctg 1740
ctcctggaca cccacagggg gctgctgtat gcggccitac actcgggcgt agtccaggtg 1800
cccatggcca actgcagcct gtaccggagc tgtggggact gcctcctcgc ccgggacccc 1860
tactgtgctt ggagcggctc cagctgcaag cacgtcagcc tctaccagcc tcagctggcc 1920
accaggccgt ggatccagga catcgaggga gccagcgcca aggaccttg cagcgcgtct 1980
tcggttgtgt ccccgctctt tgtaccaaca ggggagaagc catgtgagca agtccagttc 2040
cagcccaaca cagtgaacac tttggcctgc ccgctcctct ccaacctggc gacccgactc 2100
tggctacgca acggggcccc cgtcaatgcc tcggcctcct gccacgtgct acccactggg 2160
gacctgctgc tggtagggcac ccaacagctg ggggagttcc agtgctggtc actagaggag 2220
ggcttccagc agctggtagc cagctactgc ccagaggtgg tggaggacgg ggtggcagac 2280
caaacagatg agggtaggcag tgtaccgctc attatcagca catcgctgtg gagtgcacca 2340
gctggtggca aggccagctg gggtagcac aggtcctact ggaaggagtt cctggtgatg 2400
tgcacgctct ttgtgctggc cgtgctgctc ccagttttat tcttgctcta ccggcaccgg 2460
aacagcatga aagtcttcct gaagcagggg gaatgtgcca gcgtgcaccc caagacctgc 2520
cctgtggtgc tgccccctga gacccgccc ctcaacggcc tagggcccc tagcaccca 2580
ctcgatcacc gagggtagca gtccctgtca gacagcccc cggggtcccg agtcttact 2640
gagtcagaga agaggccact cagcatcaa gacagcttcg tggaggtatc ccagtgctgc 2700
ccccggcccc ggggtccgct tggctcggag atccgtgact ctgtggtgtg agagctgact 2760
tccagaggac gctgccctgg cttaggggc tgtgaatgct cggagagggt caactggacc 2820
tcccctccgc tctgctcttc gtggaacacg accgtggtgc ccggcccttg ggagccttg 2880
ggccagctgg cctgctgctc tccagtcaag tagcgaagct cctaccaccc agacacccaa 2940
acagccgtgg cccagaggt cctggccaaa tatgggggcc tgcctaggtt ggtggaacag 3000
tgctccttat gtaaactgag ccctttgttt aaaaaacaat tccaaatgtg aaactagaat 3060
gagagggaag agatagcatg gcatgcagca cacacggctg ctccagttca tggcctccca 3120
ggggtgctgg ggatgcatcc aaagtgggtg tctgagacag agttggaac cctcaccaac 3180
tggcctcttc acctccaca ttatcccgt gccaccggct gccctgtctc actgcagatt 3240
caggaccagc ttgggctgcg tgcgttctgc cttgccagtc agccgaggat gtagttgttg 3300
ctgccgtcgt cccaccacct cagggaccag agggctaggt tggcactgcg gccctacca 3360

ggtcctgggc tcggacccaa ctcctggacc ttccagcct gtatcaggct gtggccacac 3420
 gagaggacag cgcgagctca ggagagattt cgtgacaatg tacgcctttc cctcagaatt 3480
 caggaagag actgtgcct gccttcctcc gttgttgcgt gagaaccgt gtgccccttc 3540
 ccaccatata caccctcgct ccattttga actcaaacac gaggaactaa ctgcaccctg 3600
 gtcctctccc cagtccccag ttcaccctcc atccctcacc ttcctccact ctaaggata 3660
 tcaacactgc ccagcacagg ggccctgaat ttatgtggtt ttatacatt ttttaataag 3720
 atgcacttta tgtcattttt taataaagtc tgaagaatta ctgttt 3766

<210> 7

<211> 837

<212> PRT

<213> Human

<400> 7

Met Leu Arg Thr Ala Met Gly Leu Arg Ser Trp Leu Ala Ala Pro Trp
 5 10 15
 Gly Ala Leu Pro Pro Arg Pro Pro Leu Leu Leu Leu Leu Leu Leu
 20 25 30
 Leu Leu Leu Gln Pro Pro Pro Pro Thr Trp Ala Leu Ser Pro Arg Ile
 35 40 45
 Ser Leu Pro Leu Gly Ser Glu Glu Arg Pro Phe Leu Arg Phe Glu Ala
 50 55 60
 Glu His Ile Ser Asn Tyr Thr Ala Leu Leu Leu Ser Arg Asp Gly Arg
 65 70 75 80
 Thr Leu Tyr Val Gly Ala Arg Glu Ala Leu Phe Ala Leu Ser Ser Asn
 85 90 95
 Leu Ser Phe Leu Pro Gly Gly Glu Tyr Gln Glu Leu Leu Trp Gly Ala
 100 105 110
 Asp Ala Glu Lys Lys Gln Gln Cys Ser Phe Lys Gly Lys Asp Pro Gln
 115 120 125

Arg Asp Cys Gln Asn Tyr Ile Lys Ile Leu Leu Pro Leu Ser Gly Ser
 130 135 140
 His Leu Phe Thr Cys Gly Thr Ala Ala Phe Ser Pro Met Cys Thr Tyr
 145 150 155 160
 Ile Asn Ile Glu Asn Phe Thr Leu Ala Arg Asp Glu Lys Gly Asn Val
 165 170 175
 Leu Leu Glu Asp Gly Lys Gly Arg Cys Pro Phe Asp Pro Asn Phe Lys
 180 185 190
 Ser Thr Ala Leu Val Val Asp Gly Glu Leu Tyr Thr Gly Thr Val Ser
 195 200 205
 Ser Phe Gln Gly Asn Asp Pro Ala Ile Ser Arg Ser Gln Ser Leu Arg
 210 215 220
 Pro Thr Lys Thr Glu Ser Ser Leu Asn Trp Leu Gln Asp Pro Ala Phe
 225 230 235 240
 Val Ala Ser Ala Tyr Ile Pro Glu Ser Leu Gly Ser Leu Gln Gly Asp
 245 250 255
 Asp Asp Lys Ile Tyr Phe Phe Phe Ser Glu Thr Gly Gln Glu Phe Glu
 260 265 270
 Phe Phe Glu Asn Thr Ile Val Ser Arg Ile Ala Arg Ile Cys Lys Gly
 275 280 285
 Asp Glu Gly Gly Glu Arg Val Leu Gln Gln Arg Trp Thr Ser Phe Leu
 290 295 300
 Lys Ala Gln Leu Leu Cys Ser Arg Pro Asp Asp Gly Phe Pro Phe Asn
 305 310 315 320
 Val Leu Gln Asp Val Phe Thr Leu Ser Pro Ser Pro Gln Asp Trp Arg
 325 330 335
 Asp Thr Leu Phe Tyr Gly Val Phe Thr Ser Gln Trp His Arg Gly Thr
 340 345 350
 Thr Glu Gly Ser Ala Val Cys Val Phe Thr Met Lys Asp Val Gln Arg

355	360	365
Val Phe Ser Gly Leu Tyr Lys Glu	Val Asn Arg Glu Thr Gln Gln Met	
370	375	380
Val His Arg Asp Pro Pro Val Pro Thr Pro Arg Pro Gly Ala Cys Ile		
385	390	395
Thr Asn Ser Ala Arg Glu Arg Lys Ile Asn Ser Ser Leu Gln Leu Pro		
405	410	415
Asp Arg Val Leu Asn Phe Leu Lys Asp His Phe Leu Met Asp Gly Gln		
420	425	430
Val Arg Ser Arg Met Leu Leu Leu Gln Pro Gln Ala Arg Tyr Gln Arg		
435	440	445
Val Ala Val His Arg Val Pro Gly Leu His His Thr Tyr Asp Val Leu		
450	455	460
Phe Leu Gly Thr Gly Asp Gly Arg Leu His Lys Ala Val Ser Val Gly		
465	470	475
Pro Arg Val His Ile Ile Glu Glu Leu Gln Ile Phe Ser Ser Gly Gln		
485	490	495
Pro Val Gln Asn Leu Leu Leu Asp Thr His Arg Gly Leu Leu Tyr Ala		
500	505	510
Ala Ser His Ser Gly Val Val Gln Val Pro Met Ala Asn Cys Ser Leu		
515	520	525
Tyr Arg Ser Cys Gly Asp Cys Leu Leu Ala Arg Asp Pro Tyr Cys Ala		
530	535	540
Trp Ser Gly Ser Ser Cys Lys His Val Ser Leu Tyr Gln Pro Gln Leu		
545	550	555
Ala Thr Arg Pro Trp Ile Gln Asp Ile Glu Gly Ala Ser Ala Lys Asp		
565	570	575
Leu Cys Ser Ala Ser Ser Val Val Ser Pro Ser Phe Val Pro Thr Gly		
580	585	590

Glu Lys Pro Cys Glu Gln Val Gln Phe Gln Pro Asn Thr Val Asn Thr
595 600 605

Leu Ala Cys Pro Leu Leu Ser Asn Leu Ala Thr Arg Leu Trp Leu Arg
610 615 620

Asn Gly Ala Pro Val Asn Ala Ser Ala Ser Cys His Val Leu Pro Thr
625 630 635 640

Gly Asp Leu Leu Leu Val Gly Thr Gln Gln Leu Gly Glu Phe Gln Cys
645 650 655

Trp Ser Leu Glu Glu Gly Phe Gln Gln Leu Val Ala Ser Tyr Cys Pro
660 665 670

Glu Val Val Glu Asp Gly Val Ala Asp Gln Thr Asp Glu Gly Gly Ser
675 680 685

Val Pro Val Ile Ile Ser Thr Ser Arg Val Ser Ala Pro Ala Gly Gly
690 695 700

Lys Ala Ser Trp Gly Ala Asp Arg Ser Tyr Trp Lys Glu Phe Leu Val
705 710 715 720

Met Cys Thr Leu Phe Val Leu Ala Val Leu Leu Pro Val Leu Phe Leu
725 730 735

Leu Tyr Arg His Arg Asn Ser Met Lys Val Phe Leu Lys Gln Gly Glu
740 745 750

Cys Ala Ser Val His Pro Lys Thr Cys Pro Val Val Leu Pro Pro Glu
755 760 765

Thr Arg Pro Leu Asn Gly Leu Gly Pro Pro Ser Thr Pro Leu Asp His
770 775 780

Arg Gly Tyr Gln Ser Leu Ser Asp Ser Pro Pro Gly Ser Arg Val Phe
785 790 795 800

Thr Glu Ser Glu Lys Arg Pro Leu Ser Ile Gln Asp Ser Phe Val Glu
805 810 815

Val Ser Pro Val Cys Pro Arg Pro Arg Val Arg Leu Gly Ser Glu Ile

820

825

830

Arg Asp Ser Val Val

835

<210> 8

<211> 2511

<212> DNA

<213> Human

<400> 8

atgctgcgca ccgcgatggg cctgaggagc tggctcgccg ccccatgggg cgcgctgccg 60
cctcggccac cgctgctgct gctcctgctg ctgctgctcc tgctgcagcc gccgcctccg 120
acctggggcg tcagcccccg gatcagccta cctctgggct ctgaagagcg gccattcctc 180
agattcgaag ctgaacacat ctccaactac acagcccttc tgctgagcag ggatggcagg 240
accctgtacg tgggtgctcg agaggccctc tttgcactca gtagcaacct cagcttcctg 300
ccaggcgggg agtaccagga gctgctttgg ggtgcagacg cagagaagaa acagcagtgc 360
agcttcaagg gcaaggaccc acagcgcgac tgtcaaaact acatcaagat cctcctgccg 420
ctcagcggca gtcacctgtt cacctgtggc acagcagcct tcagccccat gtgtacctac 480
atcaacatag agaacttcac cctggcaagg gacgagaagg ggaatgttct cctggaagat 540
ggcaagggcc gttgtccctt cgaccgaat ttcaagtcca ctgccctggt ggttgatggc 600
gagctctaca ctggaacagt cagcagcttc caagggaatg acccggccat ctcgcgagac 660
caaagccttc gccccacca gaccgagagc tccctcaact ggctgcaaga cccagctttt 720
gtggcctcag cctacattcc tgagagcctg ggcagcttgc aaggcgatga tgacaagatc 780
tactttttct tcagcgagac tggccaggaa tttgagttct ttgagaacac catttgtgtc 840
cgcatgtccc gcatctgcaa gggcgatgag ggtggagagc ggggtgctaca gcagcgctgg 900
acctccttcc tcaaggccca gctgctgtgc tcacggcccg acgatggctt ccccttcaac 960
gtgctgcagg atgtcttcac gctgagcccc agccccagg actggcgtga cacccttttc 1020
tatggggtct tcacttccca gtggcacagg ggaactacag aaggctctgc cgtctgtgtc 1080
ttcacaatga aggatgtgca gagagtcttc agcggcctct acaaggaggt gaaccgtgag 1140
acacagcaga tgggtacaccg tgaccacccc gtgcccacac cccggcctgg agcgtgcatc 1200

accaaactgtg cccgggaaag gaagatcaac tcattccctgc agtcccaga ccgctgtctg 1260
aacttctca aggaccatt cctgatggac gggcaggtcc gaagcccat gctgtgtctg 1320
cagccccagg ctgctacca gcgctggct gtacaccgcg tccctggcct gcaccacacc 1380
tacgatgtcc tcttctggg cactggtgac ggccggctcc acaaggcagt gagctgggc 1440
ccccgggtgc acatcattga ggagctgcag atcttctcat cgggacagcc cgtgcagaat 1500
ctgctcctgg acaccacag ggggtgtgtg tatgcggcct cacactcggg cgtagtccag 1560
gtgcccattg ccaactgcag cctgtacagg agctgtgggg actgcctcct cggccgggac 1620
ccctactgtg ctggagcgg ctccagctgc aagcacgtca gcctctacca gcctcagctg 1680
gccaccaggc cgtggatcca ggacatcag ggagccagcg ccaaggacct ttgcagcgcg 1740
tcttcggtt tgtccccgtc tttgtacca acaggggaga agccatgtga gcaagtccag 1800
ttccagcca acacagtga cactttggc tggcgtcc tctcaacct ggcgaccga 1860
ctctggctac gcaacggggc cccgtcaat gcctcggcct cctgccacgt gctaccact 1920
ggggacctgc tgctggtggg cacccaacag ctgggggagt tccagtgtg gtcactagag 1980
gagggttcc agcagctggt agccagctac tgcccagagg tgggtggagga cggggtggca 2040
gaccaaacag atgagggtg cagtgtacc gtcattatca gcacatcgcg tgtgagtga 2100
ccagctggtg gcaaggccag ctggggtgca gacaggtcct actggaagga gttcctggtg 2160
atgtgcacgc tctttgtgt ggccgtgtg ctcccagttt tattcttgct ctaccggcac 2220
cggaacagca tgaaagtct cctgaagcag ggggaatgtg ccagcgtgca cccaagacc 2280
tgccctgtgg tgctgcccc tgagaccgc cactcaacg gcctagggcc cctagcacc 2340
ccgctcgatc accgagggtta ccagtcctg tcagacagcc cccggggtc ccgagtcttc 2400
actgagtcag agaagaggcc actcagcatc caagacagct tcgtggaggt atccccagtg 2460
tgccccggc cccgggtccg ccttggtctg gagatccgtg actctgtgtg g 2511

<210> 9

<211> 3766

<212> DNA

<213> Human

<400> 9

gctctgccca agccgaggct gcggggccgg cgccggcggg aggactgcgg tgccccgcgg 60

aggggctgag ttigccaggg ccacttgac cctgtttccc acctcccgcc cccaggtcc 120
ggaggcgggg gccccgggg cgactcgggg gcggaccgcg gggcggagct gccgcccgtg 180
agtccggccg agccacctga gcccagaccg cgggacaccg tcgctcctgc tctccgaatg 240
ctgcgcaccg cgatgggcct gaggagctgg ctgcgcgcc catggggcgc gctgccgcct 300
cggccaccgc tgctgtgtg cctgtgtgtg ctgctcctgc tgcagccgcc gcctccgacc 360
tgggcgtca gccccggat cagcctacct ctgggctctg aagagcggcc attcctcaga 420
ttcgaagctg aacacatctc caactacaca gcccttctgc ttagcaggga tggcaggacc 480
ctgtacgtgg gtgtctgaga ggccctcttt gactcagta gcaacctcag cttcctgcca 540
ggcggggagt accaggagct gctttggggg gcagacgcag agaagaaaca gcagtgcagc 600
ttcaagggca aggaccaca gcgcgactgt caaaactaca tcaagatcct cctgccgctc 660
agcggcagtc acctgttcac ctgtggcaca gcagccttca gccccatgtg tacctacatc 720
aacatagaga acttcaccct ggcaaggga gagaaggga atgttctcct ggaagatggc 780
aagggccgtt gtcccttcga cccgaatttc aagtccactg ccctgggtgg tgatggcgag 840
ctctacactg gaacagtcag cagcttcaa gggaatgacc cggccatctc gcggagccaa 900
agccttcgcc ccaccaagac cgagagctcc ctcaactggc tgcaagacc agcttttgtg 960
gcctcagcct acattcctga gagcctgggc agcttgcaag gcgatgatga caagatctac 1020
tttttcttca gcgagactgg ccaggaattt gagttctttg agaacacat tgtgtccgc 1080
attgcccgca tctgcaaggg cgatgagggt ggagagcggg tgctacagca gcgctggacc 1140
tccttcctca aggcccagct gctgtgtca cggcccgacg atggcttccc cttcaacgtg 1200
ctgcaggatg tcttcacgct gagccccagc cccaggact ggcgtgacac cttttctat 1260
ggggtcttca cttcccagtg gcacagggga actacagaag gctctgccgt ctgtgtcttc 1320
acaatgaagg atgtgcagag agtcttcagc ggcctctaca aggaggtgaa ccgtgagaca 1380
cagcagatgg tacaccgtga cccaccgtg cccacacccc ggcctggagc gtgcatcacc 1440
aacagtgcc gggaaaggaa gatcaactca tccctgcagc tcccagaccg cgtgctgaac 1500
ttcctcaagg accacttcct gatggacggg caggctcgaa gccgcatgct gctgctgcag 1560
ccccaggctc gctaccagcg cgtggctgta caccgcgtcc ctggcctgca ccacacctac 1620
gatgtcctct tcctgggcac tgggtacggc cggctccaca aggcagtgag cgtgggcccc 1680
cgggtgcaca tcattgagga gctgcagatc ttctcatcgg gacagcccgt gcagaatctg 1740
ctcctggaca cccacagggg gctgctgtat gcggcctcac actcgggcgt agtccaggtg 1800

cccatggcca actgcagcct gtacaggagc tgtggggact gcctcctcgc ccgggacccc 1860
tactgtgctt ggagcggctc cagctgcaag cagctcagcc tctaccagcc tcagctggcc 1920
accaggccgt ggatccagga catcgaggga gccagcgcca aggacctttg cagcgcgtct 1980
tcggttgtgt ccccgctttt tgtaccaaca ggggagaagc catgtgagca agtccagttc 2040
cagcccaaca cagtgaacac tttggcctgc ccgctcctct ccaacctggc gacccgactc 2100
tggctacgca acggggcccc cgtcaatgcc tcggcctcct gccacgtgct acccactggg 2160
gacctgctgc tgggtgggcac ccaacagctg ggggagttcc agtgctggtc actagaggag 2220
ggcttccagc agctggtagc cagctactgc ccagaggtgg tggaggacgg ggtggcagac 2280
caaacagatg aggggtggcag tgtaccgctc attatcagca catcgctgtg gagtgcacca 2340
gctgggtggca aggccagctg ggggtgcagac aggtcctact ggaaggagtt cctggtgatg 2400
tgcacgctct ttgtgctggc cgtgctgctc ccagttttat tcttgctcta ccggcaccgg 2460
aacagcatga aagtcttctt gaagcagggg gaatgtgcca gcgtgcaccc caagacctgc 2520
cctgtggtgc tgccccctga gacccgccc a tcaacggcc tagggcccc tagcaccg 2580
ctcgatcacc gagggtagca gtccctgtca gacagcccc cggggtcccg agtcttact 2640
gagtcagaga agaggccact cagcatcaa gacagcttcg tggaggtatc cccagtgtgc 2700
ccccggcccc ggggtccgct tggctcggag atccgtgact ctgtggtgtg agagctgact 2760
tccagaggac gctgccctgg cttcaggggc tgtgaatgct cggagagggt caactggacc 2820
tcccctccgc tctgtcttcc gtggaacacg accgtggtgc ccggcccttg ggagccttg 2880
ggccagctgg cctgtgtctc tccagtcaag tagcgaagct cctaccaccc agacacccaa 2940
acagccgtgg cccagaggt cctggccaaa tatgggggcc tgcctagggt ggtggaacag 3000
tgctccttat gtaaactgag cccttgttt aaaaaacaat tccaaatgtg aaactagaat 3060
gagagggaag agatagcatg gcatgcagca cacacggctg ctccagttca tggcctcca 3120
ggggtgctgg ggatgcatcc aaagtgggtg tctgagacag agttggaaac cctcaccaac 3180
tggcctcttc acctccaca ttatcccgct gccaccggct gccctgtctc actgcagatt 3240
caggaccagc ttgggctgcg tgcgttctgc cttgccagtc agccgaggat gtagttgttg 3300
ctgccgtcgt cccaccacct cagggaccag agggctagggt tggcactgcg gccctacca 3360
ggctcctggc tcggacccaa ctctggacc tttccagcct gtatcaggct gtggccacac 3420
gagaggacag cgcgagctca ggagagattt cgtgacaatg tacgccttc cctcagaatt 3480
cagggaagag actgtgcct gccttcctcc gttgttgcgt gagaacccgt gtgccccttc 3540

出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 6 3 6 7

145 150 155 160
 Ile Asn Met Glu Asn Phe Thr Leu Ala Arg Asp Glu Lys Gly Asn Val
 165 170 175
 Leu Leu Glu Asp Gly Lys Gly Arg Cys Pro Phe Asp Pro Asn Phe Lys
 180 185 190
 Ser Thr Ala Leu Val Val Asp Gly Glu Leu Tyr Thr Gly Thr Val Ser
 195 200 205
 Ser Phe Gln Gly Asn Asp Pro Ala Ile Ser Arg Ser Gln Ser Leu Arg
 210 215 220
 Pro Thr Lys Thr Glu Ser Ser Leu Asn Trp Leu Gln Asp Pro Ala Phe
 225 230 235 240
 Val Ala Ser Ala Tyr Ile Pro Glu Ser Leu Gly Ser Leu Gln Gly Asp
 245 250 255
 Asp Asp Lys Ile Tyr Phe Phe Phe Ser Glu Thr Gly Gln Glu Phe Glu
 260 265 270
 Phe Phe Glu Asn Thr Ile Val Ser Arg Ile Ala Arg Ile Cys Lys Gly
 275 280 285
 Asp Glu Gly Gly Glu Arg Val Leu Gln Gln Arg Trp Thr Ser Phe Leu
 290 295 300
 Lys Ala Gln Leu Leu Cys Ser Arg Pro Asp Asp Gly Phe Pro Phe Asn
 305 310 315 320
 Val Leu Gln Asp Val Phe Thr Leu Ser Pro Ser Pro Gln Asp Trp Arg
 325 330 335
 Asp Thr Leu Phe Tyr Gly Val Phe Thr Ser Gln Trp His Arg Gly Thr
 340 345 350
 Thr Glu Gly Ser Ala Val Cys Val Phe Thr Met Asn Asp Val Gln Arg
 355 360 365
 Val Phe Ser Gly Leu Tyr Lys Glu Val Asn Arg Glu Thr Gln Gln Met
 370 375 380

Val His Arg Asp Pro Pro Val Pro Thr Pro Arg Pro Gly Ala Cys Ile
 385 390 395 400
 Thr Asn Ser Ala Arg Glu Arg Lys Ile Asn Ser Ser Leu Gln Leu Pro
 405 410 415
 Asp Arg Val Leu Asn Phe Leu Lys Asp His Phe Leu Met Asp Gly Gln
 420 425 430
 Val Arg Ser Arg Met Leu Leu Leu Gln Pro Gln Ala Arg Tyr Gln Arg
 435 440 445
 Val Ala Val His Arg Val Pro Gly Leu His His Thr Tyr Asp Val Leu
 450 455 460
 Phe Leu Gly Thr Gly Asp Gly Arg Leu His Lys Ala Val Ser Val Gly
 465 470 475 480
 Pro Arg Val His Ile Ile Glu Glu Leu Gln Ile Phe Ser Ser Gly Gln
 485 490 495
 Pro Val Gln Asn Leu Leu Leu Asp Thr His Arg Gly Leu Leu Tyr Ala
 500 505 510
 Ala Ser His Ser Gly Val Val Gln Val Pro Met Ala Asn Cys Ser Leu
 515 520 525
 Tyr Arg Ser Cys Gly Asp Cys Leu Leu Ala Arg Asp Pro Tyr Cys Ala
 530 535 540
 Trp Ser Gly Ser Ser Cys Lys His Val Ser Leu Tyr Gln Pro Gln Leu
 545 550 555 560
 Ala Thr Arg Pro Trp Ile Gln Asp Ile Glu Gly Ala Ser Ala Lys Asp
 565 570 575
 Leu Cys Ser Ala Ser Ser Val Val Ser Pro Ser Phe Val Pro Thr Gly
 580 585 590
 Glu Lys Pro Cys Glu Gln Val Gln Phe Gln Pro Asn Thr Val Asn Thr
 595 600 605
 Leu Ala Cys Pro Leu Leu Ser Asn Leu Ala Thr Arg Leu Trp Leu Arg

610 615 620
Asn Gly Ala Pro Val Asn Ala Ser Ala Ser Cys His Val Leu Pro Thr
625 630 635 640
Gly Asp Leu Leu Leu Val Gly Thr Gln Gln Leu Gly Glu Phe Gln Cys
645 650 655
Trp Ser Leu Glu Glu Gly Phe Gln Gln Leu Val Ala Ser Tyr Cys Pro
660 665 670
Glu Val Val Glu Asp Gly Val Ala Asp Gln Thr Asp Glu Gly Gly Ser
675 680 685
Val Pro Val Ile Ile Ser Thr Ser Arg Val Ser Ala Pro Ala Gly Gly
690 695 700
Lys Ala Ser Trp Gly Ala Asp Arg Ser Tyr Trp Lys Glu Phe Leu Val
705 710 715 720
Met Cys Thr Leu Phe Val Leu Ala Val Leu Leu Pro Val Leu Phe Leu
725 730 735
Leu Tyr Arg His Arg Asn Ser Met Lys Val Phe Leu Lys Gln Gly Glu
740 745 750
Cys Ala Ser Val His Pro Lys Thr Cys Pro Val Val Leu Pro Pro Glu
755 760 765
Thr Arg Pro Leu Asn Gly Leu Gly Pro Pro Ser Thr Pro Leu Asp His
770 775 780
Arg Gly Tyr Gln Ser Leu Ser Asp Ser Pro Pro Gly Ser Arg Val Phe
785 790 795 800
Thr Glu Ser Glu Lys Arg Pro Leu Ser Ile Gln Asp Ser Phe Val Glu
805 810 815
Val Ser Pro Val Cys Pro Arg Pro Arg Val Arg Leu Gly Ser Glu Ile
820 825 830
Arg Asp Ser Val Val
835

<210> 11

<211> 2511

<212> DNA

<213> Human

<400> 11

```
atgctgcgca ccgcgatggg cctgaggagc tggctcgccg ccccatgggg cgcgctgccg    60
cctcggccac cgctgctgct gctcctgctg ctgctgctcc tgctgcagcc gccgcctccg    120
acctggggcg tcagcccccg gatcagcctg cctctgggct ctgaagagcg gccattcctc    180
agattcgaag ctgaacacat ctccaactac acagcccttc tgctgagcag ggatggcagg    240
accctgtacg tgggtgctcg agaggccctc tttgcaacta gtagcaacct cagcttcctg    300
ccaggcgggg agtaccagga gctgctttgg ggtgcagacg cagagaagaa acagcagtgc    360
agcttcaagg gcaaggaccc acagcgcgac tgtcaaaact acatcaagat cctcctgccg    420
ctcagcggca gtcacctgtt cacctgtggc acagcagcct tcagcccat gtgtacctac    480
atcaacatgg agaacttcac cctggcaagg gacgagaagg ggaatgtcct cctggaagat    540
ggcaagggcc gttgtccctt cgaccgaat ttcaagtcca ctgccctggg ggttgatggc    600
gagctctaca ctggaacagt cagcagcttc caagggaatg acccggccat ctcgcggagc    660
caaagccttc gccccaccaa gaccgagagc tcctcaact ggctgcaaga cccagctttt    720
gtggcctcag cctacattcc tgagagcctg ggcagcttgc aaggcgatga tgacaagatc    780
tactttttct tcagcgagac tggccaggaa tttgagttct ttgagaacac catttgttcc    840
cgcatcgccc gcatctgcaa gggcgatgag ggtggagagc ggggtgctaca gcagcgctgg    900
acctccttcc tcaaggccca gctgctgtgc tcacggcccc acgatggctt ccccttcaac    960
gtgctgcagg atgtcttcac gctgagcccc agccccagg actggcgtga cacccttttc   1020
tatggggctt tcacttccca gtggcacagg ggaactacag aaggctctgc cgtctgtgtc   1080
ttcacaatga atgatgtgca gagagtcttc agcggcctct acaaggaggt gaaccgtgag   1140
acacagcaga tggtaacacc tgaccacccc gtgcccacac cccggcctgg agcgtgcatc   1200
accaacagtg cccgggaaag gaagatcaac tcatccctgc agctcccaga ccgctgtctg   1260
aactttctca aggaccactt cctgatggac gggcaggctc gaagccgcat gctgctgctg   1320
cagccccagg ctcgtacca gcgcgtggct gtacaccgcg tccttggcct gcaccacacc   1380
```

tacgatgtcc tcttcctggg cactggtgac ggccgggtcc acaaggcagt gagcgtgggc 1440
 ccccggtgc acatcattga ggagctgcag atcttctcat cgggacagcc cgtgcagaat 1500
 ctgctcctgg acaccacag ggggctgctg tatgcggcct cacactcggg cgtagtccag 1560
 gtgcccattg ccaactgcag cctgtaccgg agctgtgggg actgcctcct cgcccgggac 1620
 ccctactgtg cttggagcgg ctccagctgc aagcacgtca gcctctacca gcctcagctg 1680
 gccaccaggc cgtggatcca ggacatcgag ggagccagcg ccaaggacct ttgcagcgcg 1740
 tcttcggttg tgtccccgtc ttttgtacca acaggggaga agccatgtga gcaagtccag 1800
 ttccagccca acacagtga cactttggcc tgcccgtcc tctccaacct ggcgacccga 1860
 ctctggctac gcaacggggc ccccgtaat gcctcggcct cctgccacgt gctaccact 1920
 ggggacctgc tgctggtggg cacccaacag ctgggggagt tccagtgtg gtcactagag 1980
 gagggcttcc agcagctggt agccagctac tgcccagagg tgggtggagga cggggtggca 2040
 gaccaaacag atgagggtgg cagtgtacc gtcattatca gcacatcgcg tgtgagtga 2100
 ccagctggtg gcaaggccag ctggggtgca gacaggtcct actggaagga gttcctggtg 2160
 atgtgcacgc tctttgtgct ggccgtgctg ctcccagttt tattcttgct ctaccggcac 2220
 cggaacagca tgaaagtctt cctgaagcag ggggaatgtg ccagcgtgca cccaagacc 2280
 tgccctgtgg tgctgcccc tgagaccgc cactcaacg gcctagggcc ccctagcacc 2340
 cactcgatc accgagggtg ccagtccctg tcagacagcc ccccggggtc ccgagtcttc 2400
 actgagtcag agaagaggcc actcagcatc caagacagct tcgtggaggt atccccagtg 2460
 tgccccggc cccgggtccg ccttggtcgc gagatccgtg actctgtggt g 2511

<210> 12

<211> 3766

<212> DNA

<213> Human

<400> 12

gctctgcca agccgaggct gcggggccgg cgccggcggg aggactgcgg tgccccgcgg 60
 aggggctgag tttgccaggg cccacttgac cctgtttccc acctccgcc cccaggtcc 120
 ggaggcgggg gccccgggg cgactcgggg gcggaccgcg gggcggagct gccgccgtg 180
 agtccggccg agccacctga gcccagaccg cgggacaccg tcgctcctgc tctccgaatg 240

ctgcgcaccg cgatgggcct gaggagctgg ctgccgccc catggggcgc gctgccgcct 300
cgccaccgc tgctgtgtct cctgtgtgtg ctgtctctgc tgcagccgcc gcctccgacc 360
tgggcgctca gccccggat cagcctgcct ctgggctctg aagagcggcc attcctcaga 420
ttcgaagctg aacacatctc caactacaca gcccttctgc tgagcaggga tggcaggacc 480
ctgtacgtgg gtgtctgaga ggccctcttt gcactcagta gcaacctcag ctctctgcca 540
ggcggggagt accaggagct gctttgggggt gcagacgcag agaagaaaca gcagtgcagc 600
ttcaagggca aggaccaca gcgcgactgt caaaactaca tcaagatcct cctgccgctc 660
agcggcagtc acctgttcac ctgtggcaca gcagccttca gcccctgtg tacttacatc 720
aacatggaga acttcacctt ggcaaggagc gagaaggagg atgtcctcct ggaagatggc 780
aagggccgtt gtcccttcga cccgaatttc aagtccactg ccctgggtgtg tgatggcgag 840
ctctacactg gaacagtcag cagcttccaa gggaatgacc cggccatctc gcggagccaa 900
agccttcgcc ccaccaagac cgagagctcc ctcaactggc tgcaagaccc agcttttgtg 960
gcctcagcct acattcctga gagcctgggc agcttgcaag gcgatgatga caagatctac 1020
tttttcttca gcgagactgg ccaggaattt gagttctttg agaacaccat tgtgtcccg 1080
attgcccga tctgcaaggc cgatgagggt ggagagcggg tgctacagca gcgctggacc 1140
tccttcctca aggcccagct gctgtgtctc cggcccgacg atggcttccc cttcaacgtg 1200
ctgcaggatg tcttcacgt gagccccagc cccaggact ggctgacac ctttttctat 1260
ggggtcttca ctctccagtg gcacaggagg actacagaag gctctgccgt ctgtgtcttc 1320
acaatgaatg atgtgcagag agtcttcagc ggcctctaca aggagggtgaa ccgtgagaca 1380
cagcagatgg tacaccgtga cccaccgtg cccacacccc ggccctggagc gtgcatcacc 1440
aacagtgcc gggaaaggaa gatcaactca tccctgcagc tcccagaccg cgtgctgaac 1500
tttctcaagg accacttcct gatggacggg cagggtccga gccgcatgct gctgctgcag 1560
ccccaggctc gctaccagcg cgtggctgta caccgcgtcc ctggcctgca ccacacctac 1620
gatgtcctct tcctgggcac tgggtgacggc cggctccaca aggcagtgag cgtgggcccc 1680
cgggtgcaca tcattgagga gctgcagatc ttctcatcgg gacagcccgt gcagaatctg 1740
ctcctggaca cccacagggg gctgtgttat gcggcctcac actcgggcgt agtccagggtg 1800
cccatggcca actgcagcct gtaccggagc tgtggggact gcctcctgc ccgggacccc 1860
tactgtgctt ggagcggctc cagctgcaag cagctcagcc tctaccagcc tcagctggcc 1920
accaggccgt ggatccagga catcgaggga gccagcgcca aggacctttg cagcgcgtct 1980

tcggttgtgt ccccgctcttt tgtaccaaca ggggagaagc catgtgagca agtccagttc 2040
cagcccaaca cagtgaacac tttggcctgc ccgctcctct ccaacctggc gacccgactc 2100
tggctacgca acggggcccc cgtcaatgcc tcggcctcct gccacgtgct acccactggg 2160
gacctgctgc tggtagggcac ccaacagctg ggggagttcc agtgctggtc actagaggag 2220
ggcttccagc agctggtagc cagctactgc ccagaggtgg tggaggacgg ggtggcagac 2280
caaacagatg aggggtggcag tgtaccgcgc attatcagca catcgctgtg gagtgcacca 2340
gctgggtggca aggccagctg ggggtgcagac aggtcctact ggaaggagtt cctgggtgatg 2400
tgcacgctct tttgtgctggc cgtgctgctc ccagttttat tcttgctcta ccggcaccgg 2460
aacagcatga aagtcttctt gaagcagggg gaatgtgcca gcgtgcaccc caagacctgc 2520
cctgtgggtgc tgccccctga gacccgcccc ctcaacggcc tagggcccc tagcaccca 2580
ctcgatcacc gagggtagca gtccctgtca gacagcccc cggggtcccg agtcttcact 2640
gagtcagaga agaggccact cagcatccaa gacagcttcg tggaggtatc cccagtgtgc 2700
ccccggcccc ggggtccgcct tggctcggag atccgtgact ctgtgggtgtg agagctgact 2760
tccagaggac gctgccctgg cttcaggggc tgtgaatgct cggagagggt caactggacc 2820
tcccctccgc tctgctcttc gtggaacacg accgtgggtgc ccggcccttg ggagccttgg 2880
ggccagctgg cctgctgctc tccagtcaag tagcgaagct cctaccaccc agacacccaa 2940
acagccgtgg cccagaggt cctggccaaa tatggggggc tgcctagggt ggtggaacag 3000
tgctccttat gtaaactgag ccctttgttt aaaaaacaat tccaaatgtg aaactagaat 3060
gagaggggaag agatagcatg gcatgcagca cacacggctg ctccagttca tggcctccca 3120
ggggtgctgg ggatgcatcc aaagtgggtg tctgagacag agttggaaac cctcaccaac 3180
tggcctcttc acctccaca ttatcccgt gccaccggct gccctgtctc actgcagatt 3240
caggaccagc ttgggctgcg tgcgttctgc cttgccagtc agccgaggat gtagttgttg 3300
ctgccgtcgt cccaccacct cagggaccag agggctaggt tggcactgcg gccctacca 3360
ggctctgggc tcggacccaa ctctggacc tttccagcct gtatcaggct gtggccacac 3420
gagaggacag cgcgagctca ggagagattt cgtgacaatg tacgcctttc cctcagaatt 3480
cagggaagag actgtcgctt gccttcctcc gttgttgctg gagaacccgt gtgccccttc 3540
ccaccatata caccctcgct ccatcttga actcaaacac gaggaactaa ctgcaccctg 3600
gtcctctccc cagtccccag ttcaccctcc atccctcacc ttctccact ctaagggata 3660
tcaacactgc ccagcacagg ggccctgaat ttatgtggtt tttatacatt ttttaataag 3720

atgcacttta tgtcattttt taataaagtc tgaagaatta ctgttt

3766

<210> 13

<211> 20

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223> Oligonucleotide

<400> 13

cagtgccaac ctagccctct

20

<210> 14

<211> 20

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223> Oligonucleotide

<400> 14

tctcccgatc caaccgtgac

20

<210> 15

<211> 20

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223> Oligonucleotide

<400> 15

caacaactac atcctcggct

20

<210> 16

<211> 20

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223> Oligonucleotide

<400> 16

tcggctccta catcaacaac

20

<210> 17

<211> 24

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223> Primer

<400> 17

cctcgcccg gaccctact gtgc

24

<210> 18

<211> 27

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223> Primer

<400> 18

cttggcgctg gctccctcga tgtcctg

27

<210> 19

<211> 28

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223> Primer

<400> 19

aattgaattc atgctgcgca ccgcgatg

28

<210> 20

<211> 30

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223> Primer

<400> 20

aagctctaga caccacagag tcacggatct

30

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 癌の予防・治療剤などの提供。

【解決手段】 配列番号：1、配列番号：4、配列番号：7または配列番号：10で表されるアミノ酸配列と同一もしくは実質的に同一のアミノ酸配列を有するタンパク質の発現または該タンパク質遺伝子の発現などを阻害する化合物、該タンパク質またはその部分ペプチドをコードするDNAの塩基配列に相補的もしくは実質的に相補的な塩基配列またはその一部を含有するアンチセンスポリヌクレオチド、該タンパク質またはその部分ペプチドに対する抗体などは、癌などの予防・治療剤、アポトーシス促進剤などとして有用である。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 2 - 3 7 8 0 5 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 9 3 4]

1. 変更年月日

1 9 9 2 年 1 月 2 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

大阪府大阪市中央区道修町四丁目 1 番 1 号

氏 名

武田薬品工業株式会社